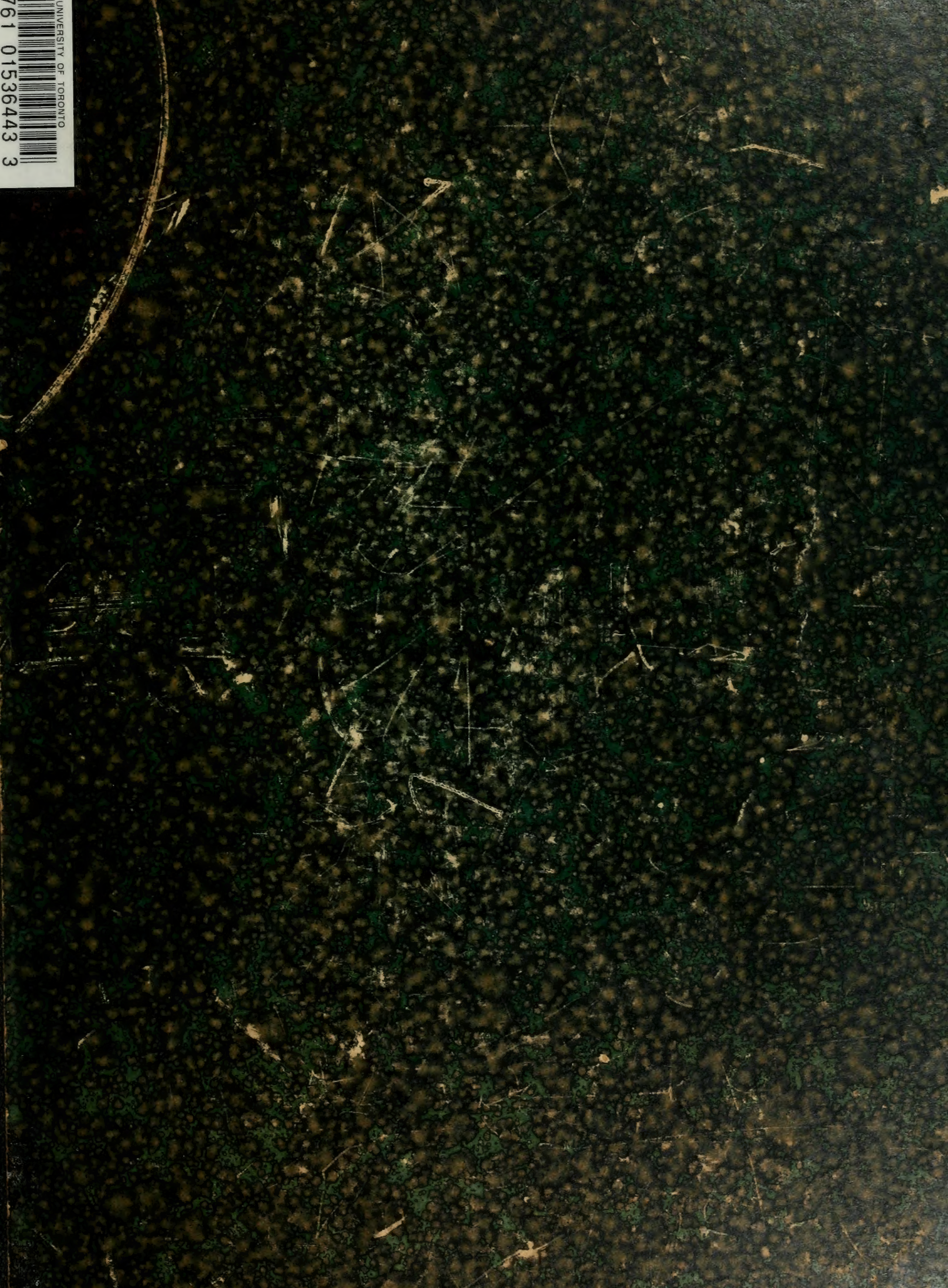
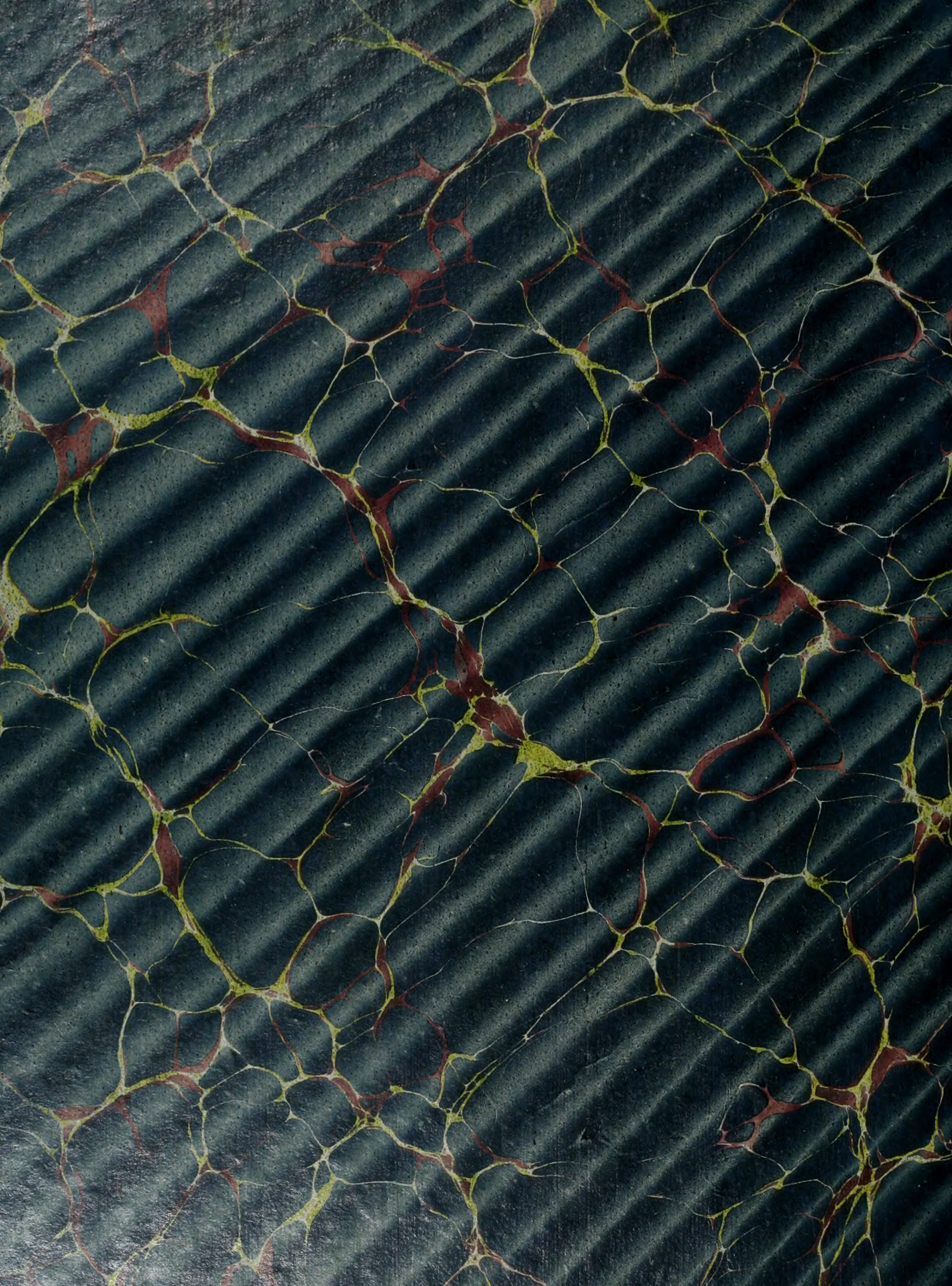
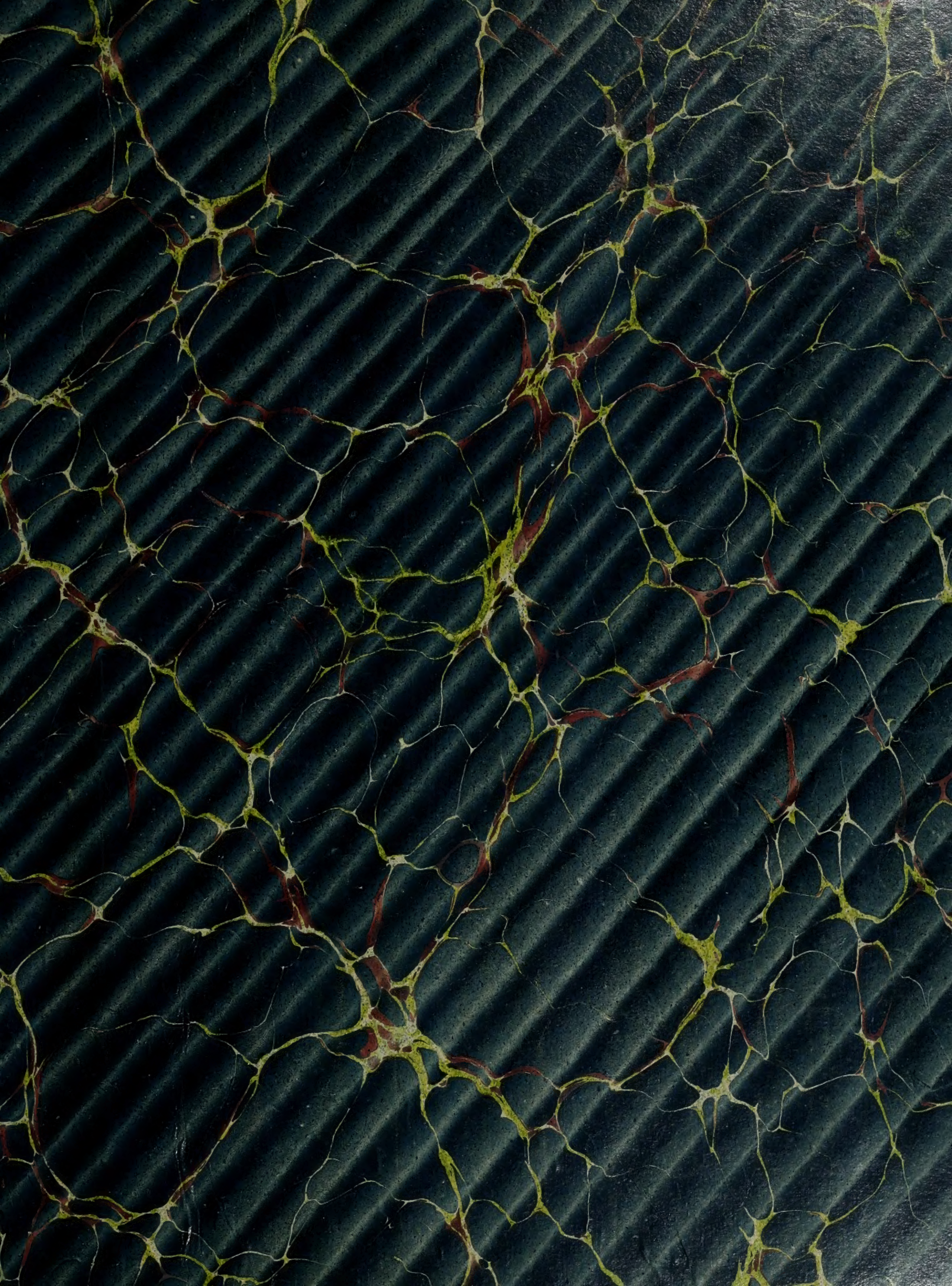

UNIVERSITY OF TORONTO
761 01536443 3











DIE

BIVALVEN DER GOSAUGEBILDE

IN DEN

NORDÖSTLICHEN ALPEN.

BEITRAG ZUR CHARAKTERISTIK DER KREIDEFORMATION IN ÖSTERREICH.

VON

DR. KARL A. ZITTEL,

PROFESSOR AN DER POLYTECHNISCHEN SCHULE ZU KARLSRUHE.

I. THEIL.

Mit zehn Tafeln.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 10. DECEMBER 1863.

WIEN.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN, BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1864.

BESONDERS ABGEDRUCKT AUS DEM XXIV. BANDE DER DENKSCHRIFTEN DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.



DIE

BIVALVEN DER GOSAUGEBILDE

IN DEN NORDÖSTLICHEN ALPEN.

BEITRAG ZUR CHARAKTERISTIK DER KREIDEFORMATION IN ÖSTERREICH.

VON

Dr. KARL A. ZITTEL.

(I. Theil. Mit 10 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 10. DECEMBER 1863.

VORWORT.

Das Interesse der Geologen hat sich in den letzten Jahren mit besonderer Vorliebe den organischen Überresten der Kreideformation zugewendet, und namentlich sind in Frankreich, Belgien und der Schweiz eine Reihe hervorragender paläontologischer Arbeiten über dieselbe erschienen. Auch in Amerika, wo trotz des verheerenden Bürgerkrieges die Wissenschaften einen regen Aufschwung nehmen, hat sich die Zahl der Publicationen über die Kreidegebilde so vermehrt, dass dieselben bereits eine ganz ansehnliche Literatur bilden. In Ostindien endlich setzt gegenwärtig unser früherer Arbeitsgenosse Stoliczka die angefangenen Untersuchungen von Forbes und Blanford weiter und nach seinen Mittheilungen dürfen wir bald umfangreiche Arbeiten von ihm erwarten.

Österreich ist nicht zurückgeblieben hinter den übrigen Ländern, und namentlich waren es die Gosaugebilde mit ihrem Reichthum an wohlerhaltenen Versteinerungen, welche die Aufmerksamkeit der Paläontologen vorzugsweise fesselten. Auf die Monographie der Gastropoden von Zekeli folgten bald die trefflichen Arbeiten von Reuss über die Korallen und Foraminiferen, von Hauer über die Cephalopoden und von Stoliczka über die Süsswasserschnecken der Neualpe. Die interessante Fauna der Gosauschichten mit ihren zahlreichen neuen Formen, die auf diese Weise allmählich bekannt wurde, erregte überall Interesse, so dass die Lücke, die durch das Fehlen einer Monographie der Bivalven noch auszufüllen blieb, um so empfindlicher wahrgenommen wurde.

Durch die Übernahme dieser Arbeit glaube ich einem wirklichen Bedürfnisse entsprochen zu haben und bei der freundlichen Unterstützung, die mir während ihrer Ausführung

von allen Seiten zu Theil wurde, darf ich hoffen, dass dieselbe den Ansprüchen auf Vollständigkeit, die man an eine monographische Beschreibung stellt, so weit genügen dürfte, als dies überhaupt bei einer Formation möglich ist, deren Durchforschung erst seit verhältnissmässig kurzer Zeit planmässig durchgeführt wurde.

Herr Hofrath Haidinger stellte mir in gewohnter Liberalität das reiche Material der k. k. geologischen Reichsanstalt zur Disposition, das durch jahrelange ausgedehnte Aufsammlungen zusammengebracht worden war. Die Fülle von Exemplaren in dieser Sammlung gestattete mir überall die nothwendigen Präparate zu machen und setzte mich in den meisten Fällen in die Lage, Individuen ein und derselben Art, welche durch die gewöhnlich vorkommenden, oft höchst sonderbaren Verdrückungen und den verschiedenen Erhaltungszustand an einzelnen Localitäten ausserordentlich variiren und leicht zu Irrthümern Veranlassung geben, als zusammengehörig zu erkennen.

Herr Dr. Hörnes, Vorstand des Hof-Mineraliencabinets bin ich zu besonderem Danke verpflichtet für die kräftige Unterstützung, welche er meiner Arbeit in freundlichster Weise angedeihen liess. Die schon vorhandene, werthvolle Sammlung des Hof-Mineraliencabinets an Versteinerungen aus der Gosau wurde während meiner Anwesenheit als Beamter dieses Institutes durch bedeutende Acquisitionen vervollständigt und durch meine eigenen Aufsammlungen in der neuen Welt bei Wiener-Neustadt und in der Gosau vermehrt.

Herr Hofrath von Schwabenau in Linz hatte die Freundlichkeit mir sämmtliche Bivalven seiner eigenen Sammlung und der des Linzer Museums zur Bearbeitung einzusenden, und Herr Hofrath Fischer in München theilte mir auf meine Bitte einige ausgezeichnete Exemplare zur Beschreibung mit. Die Sammlung des Herrn Prof. Reuss, die sich jetzt im Hof-Mineraliencabinet befindet und die mehrere seiner Originalexemplare aus St. Wolfgang und der Gams enthält, hatte ich noch Gelegenheit zu benutzen und konnte zugleich seine Originalstücke aus der böhmischen Kreide als Vergleichsmaterial zu Rathe ziehen.

Endlich verdanke ich Herrn Prof. Pichler eine Anzahl von Arten aus der Sammlung des Ferdinandeums in Innsbruck.

Was die Vergleichung mit auswärtigen Localitäten betrifft, so fand ich in der Sammlung des Hof-Mineraliencabinets eine ausgezeichnete Grundlage vor, ausserdem aber verdanke ich Herrn Prof. Dr. Gümbel in München und Herrn Apotheker Jos. Pauer in Traunstein eine vollständige Suite der gleichaltrigen Versteinerungen aus Siegsdorf in Ober-Bayern, ferner Herrn Ph. Mathéron eine Anzahl seiner Originalexemplare, die er mir freundlichst zur Vergleichung eingesendet hatte, Herrn Dr. Reynès in Marseille eine Sammlung aus der Kreide der Provence und eine gleiche Herrn A. de Rochebrune aus der Charente. Allen diesen Herren, namentlich aber auch Herrn P. Deshayes in Paris, Prof. Reuss und Peters in Wien, die mich mit ihrem freundlichen Rathe und schätzbaren Mittheilungen erfreuten, statte ich hier meinen wärmsten Dank ab.

Von literarischen Hilfsmitteln dürfte nicht leicht ein Werk verwandten Inhaltes vernachlässigt sein, doch habe ich mich in der Synonymik darauf beschränkt, nur Beschreibungen, Abbildungen oder systematische Verzeichnisse wie den Prodrôme, Index palaeontologicus und die Synopsis von Gabb zu citiren. Alle unsichern und zweifelhaften Angaben habe ich geflissentlich weggelassen.

Zur Vergleichung der fossilen Arten mit den lebenden, die mir überall unumgänglich nothwendig erschien, konnte ich die Sammlung und Literatur des Hof-Naturaliencabinets

benützen. Ich beschränkte mich übrigens auch hier meist nur darauf, verwandte Gruppen hervorzuheben, da bei der Verschiedenheit, welche die Versteinerungen älterer Schichten den lebenden Formen gegenüber zeigen, irrthümliche Zusammenstellungen mit vermeintlichen lebenden Repräsentanten leicht Trugschlüsse hervorrufen können, die mehr angethan sind Unheil zu stiften als die Wissenschaft wirklich zu fördern.

Das vorliegende Heft enthält den ersten Theil der Gosaubivalven und umfasst die grosse Gruppe der Dimyarier; das zweite Heft, das die noch übrige Abtheilung der asiphoniden Bivalven, Rudisten und Brachiopoden enthalten soll, hoffe ich im Laufe des nächsten Jahres zur Vollendung zu bringen.

Mit dem Abschlusse dieser Monographie und dem Erscheinen einer Arbeit, die uns Herr Prof. Suess über die kürzlich entdeckten Saurierreste in Aussicht stellt, dürfte die interessante Fauna der Gosaugebilde in ihren Grundzügen wenigstens bekannt sein und eine geologische Untersuchung der alpinen Kreide in Österreich wird sich dann erst auf ihre nothwendige Grundlage stützen können.

ACEPHALEN.

I. Dimyaria.

1. Familie: TUBICOLAE Lamarck.

Clavagella Lamarck.

Das Genus *Clavagella* wird von Deshayes in drei Gruppen eingetheilt, deren erste alle Arten mit langer gerader vorne abgestutzter Röhre enthält, deren Basis in der Mitte einen Spalt trägt und von einem Kranze von Stacheln umgeben ist. Sämmtliche Vertreter dieser Gruppe finden sich entweder noch jetzt lebend oder in Tertiärbildungen. Zu der zweiten Abtheilung gehören die Formen mit kürzerer keulenförmiger, vorne nicht platt abgestutzter Basis, bei denen die Stacheln unregelmässig vertheilt sind; die Schalen derselben sind verhältnissmässig gross und beinahe gleich; fast alle diese Arten sind fossil. Die dritte Gruppe endlich umfasst die Arten des Genus *Bryopa* Gray, bei denen ein Theil der Röhre mit der vom Thiere gebildeten Höhlung verwachsen ist. Die Schalen liegen hier in einer ovalen Tasche und die freie, gerade Röhre zeigt am hintern Theile wiederholte Umstülpungen. Die geringe Anzahl der hieher gehörigen Arten sind beinahe ausschliesslich recent.

Aus der Kreideformation waren bisher vier Arten beschrieben, wovon eine aus Nord-Amerika, die zweite aus Ost-Indien, die dritte aus Nord-Deutschland und die vierte aus Frankreich stammt, ausserdem erwähnt d'Orbigny im Prodrôme zwei weitere aus dem Cenomanien und Senonien, denen jedoch keine Beschreibung beigefügt ist. Alle diese Arten, denen sich nun noch *Clavagella exigua* Zitt. aus der sogenannten neuen Welt anschliesst, stehen sich ziemlich nahe und gehören sämmtlich der zweiten Gruppe an.

Clavagella exigua Zitt.

Taf. I, Fig. 2 a—c.

Char. *Vagina brevis clavata, antice dilatata, postice compressa, attenuata, tortuosa; valva sinistra inclusa, ovato-oblonga, convexiuscula, subaequilatera, obsoletissime striis increscentibus ornata. Latus anticum obtusum, posticum attenuatum, truncatum.*

Länge 25 Millim., Breite 11 Millim.

Die Röhre dieser kleinen Art ist kurz, keulenförmig, vorne etwas ausgebreitet, hinten zusammengedrückt, verengt und gewunden. Der vorderste Theil der Röhre ist an dem vorliegenden Exemplare gebrochen, so dass die Stacheln, die sich gewöhnlich daselbst befinden, nicht erhalten sind. Die linke mit der Röhre verwachsene Schale ist verhältnissmässig gross, länglich-oval, fast gleichseitig, vorne abgerundet, hinten verschmälert und stumpf abgestutzt, ihre Oberfläche ist mit sehr undeutlichen Zuwachsstreifen bedeckt. Die freie Schale hat so ziemlich die gleiche Grösse und Gestalt, wie die eingeschlossene.

Clavagella semisulcata Forbes (Geol. Trans. III, pag. 134, t. 17, fig. 1) unterscheidet sich durch die eigenthümliche scharfe Streifung auf der obern Hälfte der Schale und die gerade Röhre.

Vorkommen: Ein einziges Exemplar von Stollhof in der neuen Welt befindet sich in der Sammlung der geologischeu Reichsanstalt.

Fistulana Bruguière.

Wenn wir dem Vorgange von Deshayes (Anim. S. Vert. Bass. Par. p. 98) folgen und Gastrochaenen mit langer, gerader Röhre unter dem Namen *Fistulana* von den eigentlichen Gastrochaenen mit kurzer gewundener Röhre abtrennen, so reducirt sich das Genus *Fistulana* Brug. auf wenige Arten, denen *F. mumia* Spengl. als Typus dienen kann. Die Gebrüder Adams unterscheiden die beiden Genera in gleicher Weise, nur nehmen sie für das, was Deshayes unter *Fistulana* (Brug.) begreift, den Namen *Gastrochaena* und für *Gastrochaena* Spengl. (Desh.) den Namen *Rocellaria* Fleuriau de Bellevue an.

Das auf diese Weise begrenzte Genus *Fistulana* enthält fünf lebende Arten, die sich in sehr seichtem Wasser an den Küsten von Ostindien und den Sunda-Inseln finden, und 4—5 fossile Arten, von denen zwei, *F. aspergilloides* Forbes und *F. tubulosa* Zitt., der mittleren Abtheilung der Kreideformation angehören.

Fistulana tubulosa Zitt.

Taf. I, Fig. 1 a—f.

Char. Testa tenuissima, angusta, transversa, oblonga, maxime inaequilatera, antice brevissima, umbonibus incurvis fere terminalibus; angulata, infra late hians, postice elongata, dilatata.

Tuba teres, clavata, recta, cretacea, irregulariter rugosa, antice abrupte truncata plana.

Länge der Schale 14—17 Millim., Höhe 5 Millim.

„ „ Röhre 40—45 „ Durchmesser am vordern Ende 10 Millim.

Die Schale liegt in einer langen runden cylindrischen freien Röhre aus kreidigem kohlensaurem Kalk. Dieselbe ist auf ihrer Oberfläche rauh, hinten verschmälert, vorne breit, plötzlich abgestutzt mit flachem Ende.

Die Schale ist sehr dünn, schmal, quer verlängert, sehr ungleichseitig, auf der Oberfläche mit Zuwachsstreifen bedeckt. Die Buckeln liegen ganz am vordern Theile der Schale, die beinahe senkrecht abfällt und eine Kante trägt. Die Hinterseite ist verlängert und ausgebreitet, abgerundet. Der untere Rand klafft vorne sehr weit, schliesst sich jedoch nach hinten wieder.

Unter dem Namen *Fistulana aspergilloides* hat Forbes eine sehr ähnliche Art aus der Kreide von Ostindien beschrieben. Die allein bekannte Röhre derselben unterscheidet sich aber durch ihre concentrische Furchen und das gewölbte vordere Ende.

Vorkommen: Abtenau; Finstergraben im Gosauthale.

Hof-Mineraliencabinet.

2. Familie: SOLENACEA Lamarck.

Siliqua Megerle v. Mühlfeld.

(*Leguminaria* Schumacher — *Machaera* Gould.)

Das Genus *Siliqua* wurde bereits im Jahre 1811 von Megerle von Mühlfeld aufgestellt, wenn auch ziemlich unvollständig charakterisirt; Schumacher legte den gleichen Muscheln später den Namen *Leguminaria* bei und Gould gab endlich im Jahre 1841 eine genaue Beschreibung des Thieres, wodurch die Selbstständigkeit dieses Genus ausser Zweifel gestellt wurde. Der Name von Megerle hat übrigens vor den beiden anderen von Schumacher und Gould die Priorität voraus und muss daher aufrecht erhalten bleiben.

Die hieher gehörigen Schalen sind leicht von denen verwandter Geschlechter zu unterscheiden durch die verticale oder etwas schräge Leiste, die von den Buckeln nach dem untern Rande läuft.

Man kennt bis jetzt etwa 10 lebende Arten, denen sich vier fossile aus der Eocän- und fünf aus der Kreideformation anschliessen. Von den letzteren findet sich *S. truncatula* Reuss sp. in Böhmen, *S. Petersi* Reuss sp. in den Gosaugebilden, *S. Nereis* und *Moreana* d'Orb. in Frankreich, und die beiden übrigen in Chili und in New-Yersey.

Siliqua Petersi Reuss sp.

Taf. I, Fig. 3.

Syn. 1854. *Leguminaria Petersi* Reuss, Char. Kr. Ost. Alp. p. 145, t. 28, fig. 10.

Char. *Testa parva, tenuis, laevigata, polita, transversa, elongata, inaequilatera, postice elongata, obtuse truncata, antice brevior, attenuata, rotundata, sub umbonibus non prominulis costa paullo obliqua versus marginem inferiorem directa videtur, quae in nucleo sulco profundo notata est.*

Länge 18—20 Millim., Höhe 6—7 Millim.

Die kleine, dünne, glänzende und glatte Schale ist quer verlängert, ungleichseitig; hinten lang und stumpf abgestutzt, vorne kürzer, etwas verschmälert und abgerundet. Die Buckeln ragen nicht über den Rand hervor und liegen ein wenig hinter dem vierten Theile der ganzen Schalenlänge. Unter ihnen befindet sich eine etwas schräg nach rückwärts gegen den unteren Rand hinlaufende dicke Leiste, die sich auf Steinkernen durch eine tiefe Furche bemerklich macht. An dem abgebildeten Exemplare sind Stücke der Schale erhalten.

Leguminaria truncatula Reuss aus dem Pläner unterscheidet sich durch die concentrische Streifung und die gerade herablaufende Leiste unter den Buckeln. Die Abbildung von Reuss ist ziemlich stark vergrössert.

Vorkommen: Selten im Gosauthale, ferner im Weissenbachthale bei Hieflau.

Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Solecurtus sp. ind.

Aus dem Wegscheidgraben befindet sich in der Sammlung der geologischen Reichsanstalt ein unvollkommen erhaltenes Exemplar eines radialgestreiften *Solecurtus*, der mit *Solen irradiatus* Röm. aus Texas ziemlich viel Übereinstimmung zeigt. Der mangelhafte Erhaltuugszustand lässt übrigens eine genauere Bestimmung nicht zu.

Bruchstücke eines grossen *Solen* finden sich ebenfalls nicht selten im Gosauthale, jedoch immer so schlecht erhalten, dass sie nicht beschrieben werden konnten.

3. Familie: GLYCIMERIDAE Deshayes.

Panopaea Ménard.

Das Genus *Panopaea* ist in den Gosauschichen durch zwei Arten vertreten, von denen die eine *P. rustica* Zitt. in die Gruppe von *P. mandibula* d'Orb., *P. gurgites* Brongt. sp., *P. Beaumonti* Goldf. gehört, die zu den typischen Formen gerechnet werden müssen. Die äusserst häufige *Panopaea frequens* Zitt. dagegen besitzt eine Gestalt, die sehr an *Homomya* oder *Pleuromya* erinnert. Es gelang mir übrigens an mehreren Exemplaren die Schlosszähne blosszulegen, deren Vorhandensein und Beschaffenheit jede Verwechslung mit der zahnlosen *Homomya* und der ganz verschieden bezahnten *Pleuromya* ausschlossen. Dem Schlosse und äusseren Ligament nach gehört sie zu *Panopaea* und da d'Orbigny in der *Panopaea Carteroni* und deren Verwandten eine Reihe von vermittelnden Formen bekannt gemacht hat, so darf auch die abweichende Gestalt nicht mehr besonders auffallen.

Die Panopaeen sind am zahlreichsten in der Kreideformation; in jüngern Schichten nehmen sie allmählich ab und leben jetzt nur noch in wenig Arten, vorzüglich in den Meeren der warmen Zonen.

Panopaea rustica Zitt.

Taf. I, Fig. 4 a, b.

Char. *Testa solida, transversa, elongata, concentrice rugose plicata, postice valde hians, truncata. Plicae profundae, latae. Umbones paullo prominuli, oppositi. Margo cardinalis rectus, unidentatus. Nymphae ligamenti elevati.*

Länge 65 Millim., Höhe 40 Millim.

Die querverlängerte dicke Schale ist ungleichseitig, vorne verkürzt, hinten etwas ausgebreitet, weit klaffend und abgestutzt. Auf der Oberfläche befinden sich breite, concentrische Runzeln, die sich am hinteren Theile parallel dem Hinterrande aufwärts biegen. Die Buckeln treten nicht stark hervor und stehen sich genau gegenüber. Der gerade lange Schlossrand trägt auf der rechten Klappe einen schrägen ziemlich dicken Zahn, hinter dem sich eine Grube befindet. Die Nymphen sind verdickt.

Unter den bekannten Kreidearten stehen *Panopaea gurgites* Brongt. sp. und *P. mandibula* d'Orb. ziemlich nahe, unterscheiden sich aber beide leicht durch die viel kürzere Form.

Vorkommen: Ein einziges Exemplar aus dem Hofergraben befindet sich in der Sammlung des Hof-Mineraliencabinets.

Panopaea frequens Zitt.

Taf. I, Fig. 5 a—g.

Char. *Testa variabilis, brevis, ovata vel ovato-oblonga, tumida, inaequilatera, postice hians, margine inferiore arcuato; concentrice tenuiter striata. Latus anticum breve, declive, lunula magna non circumscripta sub umbonibus tumidis, involutis, maxime approximatis saepiusque tangentibus posita; latus posticum aliquanto longius, paullo compressum, hians, obtusum; margo cardinalis in utraque valva unidentatus; dens in sinistra conicus, in dextra latus, horizontalis.*

Länge 50—60 Millim., Höhe 35—45 Millim.

Es gibt keine Bivalve in der alpinen Kreide, deren Form durch die häufigen Verdrückungen so unregelmässig und so ungleich würde, als die der gegenwärtigen Art. Sie ist bald von eiförmiger Gestalt, bald in die Länge gezogen, bald zusammengedrückt und alsdann viel höher als breit; sie kommt eben so häufig mit getrennten Schalen als geschlossen vor. Gut erhaltene zweischalige Exemplare sind eiförmig, stark angeschwollen, ungleichseitig, vorne kurz, hinten etwas verlängert, klaffend, mit gebogenem Unterrande; die Oberfläche ist schwach concentrisch gestreift. Die angeschwollenen Buckeln treten sehr stark hervor, liegen im vordern Theile der Schale, krümmen sich schräg nach vorne, und sind so genähert, dass sie sich berühren; unter ihnen liegt eine grosse, etwas vertiefte aber nicht begrenzte Lunula. Die Hinterseite ist an ihrem hintern Theile zusammengedrückt, stumpf abgerundet, etwas nach aufwärts gebogen. Der Schlossrand trägt in der rechten Klappe einen ziemlich breiten, horizontalen, oben mit einer leichten Furche versehenen Zahn, hinter dem sich eine vertiefte Grube zur Aufnahme des schmälern konischen Zahnes der linken Klappe befindet. Die Nymphen sind verhältnissmässig schwach verdickt und etwas klaffend, so dass sie das äussere Ligament zwischen sich einschliessen.

Die Gestalt dieser höchst veränderlichen Art weicht von der gewöhnlichen langgestreckten, flachen Form der Panopaeen ziemlich ab und erinnert viel mehr an gewisse *Homomya*-Arten. Die Schlosszähne und die Schalentextur verhindern jedoch eine Eintheilung in dieses Genus und stellen sie zu *Panopaea.* Die Form der vorliegenden Art ist übrigens keine ganz ungewöhnliche in der Kreideformation, denn d'Orbigny bildet bereits eine Reihe nahestehender Arten ab. Die meisten derselben, wie *Panopaea irregularis* d'Orb., *Carteronis* d'Orb., *Constantii* d'Orb. gehören indess der untern Abtheilung an, während mir aus den mittleren und höheren Schichten dieser Formation bis jetzt keine ähnliche Form bekannt ist.

Die *Panopaea frequens* Zitt. ist eine der häufigsten Bivalven in den Gosauschichten und findet sich eben so oft mit erhaltener Schale als in Steinkernen.

Vorkommen: Allenthalben häufig im Gosauthal (Finstergraben, Hofergraben, Windbach, Brunnsloch, Schrickpalfen, Wegscheidgraben etc.), Russbach (Schattau, Rondograben), Traunwand; St. Wolfgang, Strobel, Weissenbach. Eisenau, Ischl etc. In der neuen Welt bei Muthmannsdorf, Stollhof, Mayersdorf, Netting, ferner bei Grünbach und Piesting.

4. Familie: MYACEA Lamarck.

Corbula Bruguière.

Die Zahl der fossilen Corbulen aus der Kreideformation hat sich seit der Herausgabe des Traité élémentaire de Conchyliologie von Deshayes ausserordentlich vermehrt, und statt

der daselbst angeführten sieben Arten finden wir in der Synopsis von Gabb bereits mehr als 30 aufgezählt, von denen die meisten wirklich in das Genus gehören. Die häufigsten Formen sind klein, kugelig und kurz geschnäbelt, und nähern sich weit mehr der recenten europäischen *Corbula gibba* Oliv., als den eigenthümlichen grossen Formen aus der Eocänformation.

Das Genus *Corbula* scheint schon in den paläozoischen Schichten gelebt zu haben, im Keuper ist es mit Sicherheit nachgewiesen, und von da an tritt es immer häufiger und zahlreicher auf, und ist jetzt in mehr als 60 Arten aus allen Zonen bekannt. Die meisten leben im Meerwasser, einige finden sich aber auch in brackischen und selbst in süssen Gewässern.

Corbula angustata Sow.

Taf. I, Fig. 8 a—f.

Syn. 1832. *Corbula angustata* Sow. Geol. Trans. III. 2. pag. 417, t. 38, fig. 4.
1848. „ „ Bronn. Ind. pal. I, p. 334.
1850. „ *sub angustata* d'Orb. Prodr. II, p. 238.
1861. „ „ Gabb. Syn. p. 111.

Char. *Testa solida, tumida, triangularis, subaequilatera, maxime inaequivalvis. Valva major dextra paullo rostrata, postice angulata et truncata, sulcis profundis concentricis ornata; valva sinistra minima triangularis sulcis concentricis plerumque obsoletis minusque incavatis. Cardo in dextra valva dente conico robusto et fossula lata, in sinistra dente lato margine cognato, supra incavato et fossula triangulari praeditus.*

Länge 7—10 Millim., Höhe 5—8 Millim.

Die dicke, stark gewölbte, kugelig-dreieckige Schale ist beinahe gleichseitig und äusserst ungleichklappig. Die grosse gewölbte rechte Klappe ist mit einem kurzen Schnabel versehen, der oben eine etwas gewundene Kante trägt, und hinten schräg abgestutzt ist; auf der Oberfläche ist sie mit mehr oder weniger zahlreichen tiefen Furchen bedeckt. Auf der kleinen dreieckigen linken Schale sind die Furchen viel weniger scharf ausgesprochen und zuweilen ganz abgerieben. Das Schloss besteht auf der rechten Schale aus einem derben konischen Zahn, hinter dem eine breite Grube liegt, und auf der linken Seite aus einem breiten mit dem Rande verwachsenen Schlosszahn, der oben tief ausgefurcht ist, und hinter dem sich eine tiefe dreieckige Grube zur Aufnahme des konischen Zahnes auf der andern Seite befindet.

Im Tiefen- oder Tauerngraben findet sich eine etwas grössere kugelige Varietät (Fig. 8 a, b), die jedoch in allen wichtigeren Merkmalen mit der typischen Form aus dem Edelbachgraben übereinstimmt.

Corbula striatuloides Forbes aus Verdachellum in Indien ist sehr ähnlich, scheint aber schwächer gefurcht zu sein.

Die Abbildung unserer Art bei Sowerby ist ganz vortrefflich, und da ich mich an Exemplaren, die Herr Edwards dem Hof-Mineraliencabinet eingesendet hatte, überzeugen konnte, dass *Mya angustata* Sow. (1826) aus der Colwell-Bay keine Corbula ist, wie d'Orbigny annimmt, so muss der ursprüngliche Name *Corbula angustata* Sow. aufrecht erhalten bleiben.

Vorkommen: Häufig im Gosauthal (Edelbachgraben, Tiefen- oder Tauerngraben, Nefgraben), Abtenau. — Scharergraben bei Piesting.

5. Familie: OSTEODESMIDAE Deshayes.

Anatina Lamarck.

Die fossilen Anatinen wurden von Agassiz unter die beiden Genera *Platymya* und *Cercomya* vertheilt, die sich nur durch ihre äussere Form unterscheiden. Schon d'Orbigny und nach ihm Deshayes und Terquem erkannten die geringe Berechtigung der beiden Geschlechter, und versetzten die dahin gehörigen Arten wieder zu Anatina. Die zarte blättrige punktirte Schale ist nur selten an denselben erhalten und fehlt namentlich bei den Arten aus dem Jura immer; in der Paléontologie française dagegen bildete d'Orbigny bereits mehrere fein punktirte Schalenstückchen aus Kreideablagerungen ab, welche die vollste Analogie mit den Schalen recenter Anatinen aufweisen. Nachdem es mir gelungen ist an einer Klappe der *Anatina Royana* auch den löffelförmigen Zahn herauszupräpariren, so ist die vollkommene Übereinstimmung der fossilen und recenten Anatinen nachgewiesen.

In den Gosauschichten finden sich zwei Species, von denen die eine *Anatina Royana* d'Orb. in die Abtheilung der Platymyen gehört, die andere *Anatina producta* zu *Cercomya.* Diese letztere Gruppe umfasst äusserst ähnliche Formen, die oft nur mit grosser Schwierigkeit von einander unterschieden werden, allein die meisten, wie *A. Robinaldina* d'Orb., *A. arcuata* Forbes, *A. lanceolata* Gein. (*A. harpa* Kner), *A. inflata* Ag., haben die hintere Area durch eine scharfe Kante begrenzt, welche der *A. producta* fehlt.

In der Tertiärformation nimmt die Anzahl der Arten bedeutend ab, und aus den heutigen Meeren kennt man etwa 12, die sich in Ost-Indien, Neu-Seeland und Süd-Amerika finden.

Anatina Royana d'Orb.

Taf. I, Fig. 7 a—c.

Syn. 1832. *Panopaea plicata*? Sow. Geol. Trans. III, 2, p. 417 (non Sow. in Min. Conch.).
1844. *Anatina Royana* d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 377, t. 371, fig. 5, 6.
1850. „ „ Bronn. Ind. pal. p. 72.
1848. „ „ d'Orb. Prodr. II, p. 194.
1861. „ „ Gabb. Syn. p. 94.

Char. *Testa-ovato oblonga, transversa, plana, inaequilatera; latus anticum rotundatum profunde concentrice rugosum, posticum elongatum, paullo compressum, aliquanto attenuatum, hians, sulcis irregularibus inaequaliter profundis rugosum. Sub umbonibus parum prominulis depressio plus minusve conspicua ad marginem inferiorem directa est. Margo cardinalis dente cochleariforme munitus.*

Länge 50 Millim., Höhe 28—45 Millim.

Schale quer-eiförmig, verlängert, schwach gewölbt, ungleichseitig, vorne etwas kürzer, abgerundet, mit tiefen concentrischen Runzeln versehen, die in der Mitte der Schale an einer schwachen Eindrückung, die von den Buckeln zum untern Rand läuft, absetzen, so dass die verlängerte, hinten etwas zusammengedrückte, aber kaum verschmälerte, klaffende Hinterseite nur mit unregelmässigen, weniger vertieften Furchen versehen ist. Die Buckeln treten nur schwach hervor und sind an Steinkernen mit der charakteristischen Spalte versehen. An einem Exemplare gelang es mir den löffelförmigen Schlosszahn, in dem das innerliche

Band liegt, blosszulegen. Die Schale ist an Exemplaren aus der Gosau nicht selten erhalten, übrigens zeigen die Steinkerne alle Merkmale in gleicher Deutlichkeit.

Ein französisches Exemplar aus Mont-Richard, das mir zur Vergleichung vorliegt, stimmt auf das Genaueste überein.

Vorkommen: Nicht selten im Gosauthal: Stöcklwald, Edelbachgraben, Tiefengraben, Brunnsloch, Windbach etc., Traunwand; ferner bei Muthmannsdorf, Linzgraben und Lazarusstollen in der Neuen Welt und bei Piesting. — In Frankreich im Turonien von St. Maure (Indre et Loire), Mont-Richard (Loire et Cher) und Royan (Charente).

Anatina producta Zitt.

Taf. I, Fig. 6 a—d.

Char. *Testa punctata, tenuis, elongata, compressa, rostrata, subaequilatera sulcis concentricis in parte anteriore multo profundioribus ornata; antice dilatata compressa, rotundata, postice producta, rostrata, supra non angulata. Area posticalis vix incavata, illimitata.*

Länge 60 Millim., Höhe 24 Millim.

Die dünne, blättrige Schale ist mit äusserst feinen, nur mit der Loupe sichtbaren, in dichten Radiallinien stehenden Punkten versehen, von quer verlängerter, beinahe gleichseitiger Gestalt. Die Oberfläche ist mit flachen, abgerundeten Furchen bedeckt, die vorne bedeutend stärker markirt sind und namentlich an Steinkernen scharf hervortreten. Die Vorderseite ist sehr entwickelt, ausgebreitet, vorne etwas zusammengedrückt und durch eine feine Spalte klaffend; die Hinterseite verschmälert sich bedeutend, ist schnabelförmig ausgezogen, am obern Rande abgerundet; die hintere Area ist schwach vertieft und durch keine Kante begrenzt. Dieses letztere Merkmal unterscheidet die vorliegende Art von den meisten von Agassiz unter dem Namen *Cercomya* zusammengefassten Formen, die oft ausserordentliche Übereinstimmung unter einander zeigen.

Vorkommen: Selten im Gosauthal (Stöcklwald, Tiefengraben).

Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

6. Familie: PHOLADOMYADAE Deshayes.

Pholadomya Sowerby.

Das Genus *Pholadomya* tritt in den Gosauschichten mit zwei Arten auf, von denen sich die *Pholadomya rostrata* Math. im südlichen Frankreich wiederfindet. Die neue *Pholadomya granulosa* Zitt. schliesst sich jenen eigenthümlich gestalteten radialgerippten Formen an, die durch deutlich entwickelte Schlosszähne charakterisirt sind, und daher vielfach in das Genus *Cardium* gestellt wurden. Diese kleine ausschliesslich der Kreideformation angehörige Gruppe war bisher nur in fünf Arten bekannt, von denen *Pholadomya (Cardium) Cornueliana* d'Orb. im Neocomien von Frankreich, *Ph. (Cardium) subdinnensis* d'Orb. sp. im Cenomanien, *Ph. (Corbula) aequivalvis* Goldf. sp. (= *Ph. caudata* Röm., *Cardium lucerna* Forbes) in der obern Kreide von Nord-Deutschland, Sachsen, Böhmen und Ost-Indien und endlich *Phol. (Cardium) Sancti Sabae* und *Ph. (Cardium) elegantula* F. Röm. in der obern Kreide von Texas vorkommen.

Die einzige echte lebende *Pholadomya* wurde in wenigen Exemplaren an der Insel Tortola in West-Indien gefunden, wo sie in bedeutender Tiefe lebt. *Pholadomya caspica* Ag. und *Ph. crispa* Ag. aus dem caspischen Meere, die von Agassiz und Middendorf ebenfalls hierher gerechnet werden, gehören nach Woodward und Adams in das Genus *Adacna*.

Pholadomya rostrata Math.

Taf. II, Fig. 2 a—c.

Syn. 1842. *Pholadomya rostrata* Math. Cat. meth. p. 136, t. 6, fig. 7.
1845. „ „ Ag. Et. crit. II, p. 142.
1848. „ „ Bronn. Ind. Pal. II, p. 965.
1850. „ „ d'Orb. Prodr. II, p. 234.
1861. „ „ Gabb. Syn. p. 165.

Char. *Testa tumida, ovato-oblonga, valde inaequilatera, antice rotundata, brevissima, subventricosa, postice elongata, depressa, subrostrata, hians, costis 17 radiatis ornata. Umbones inflati, in parte antica positi. Area posticalis profunda, angulo elevato circumscripta. Margo inferior arcuatus.*

Länge 45 Millim., Höhe 25 Millim.

Die dünne Schale ist stark gewölbt, länglich-oval, sehr ungleichseitig. Die äusserst verkürzte, angeschwollene, abgerundete Vorderseite fällt steil ab, die Hinterseite ist verlängert, am hintersten Theile glatt, zusammengedrückt, etwas schnabelartig erweitert und klaffend. Auf der Oberfläche befinden sich 17 (zuweilen auch 16) erhabene Radialrippen und an einzelnen wohlerhaltenen Stücken der dünnen Schale lässt sich ausserdem noch eine feine concentrische Streifung wahrnehmen. Die Buckeln liegen nahe am vordersten Theile der Schale; die vertiefte Area ist durch eine Kante umschrieben; der untere Rand bogenförmig gekrümmt.

Vorkommen: Im Russbach und Gosauthal nicht sehr selten (Rondograben, Stöcklwald). In Frankreich im Turonien zu Plan d'Aups in der Provence.

Ausser der typischen Form der *Pholadomya rostrata* findet sich eine grössere Abänderung in den Gosauschichten, die so mancherlei Eigenthümlichkeiten zeigt, dass sie wohl als besondere Varietät angeführt zu werden verdient [1]).

Pholadomya rostrata var. ***Royana*** d'Orb.

Taf. II, Fig. 1.

Syn. 1843. *Pholadomya Royana* d'Orb. Pal. fr. Crét. III. p. 360 t. 367.
1863. „ *praegnans* Zitt. Sitzungsb. k. Ak. d. Wiss. XLVIII, p. 383.

Char. *Testa margaritacea, ventricosa, ovato-oblonga, inaequilatera, antice brevis, obtusa, postice elongata, costis elevatis 12—16 rectis, rarius undulatis, approximatis vel distantibus ornata. Umbones tumidi, oppositi; area posticalis excavata, laevigata.*

Länge 80—90 Millim., Höhe 55—66 Millim.

Die perlmutterartige Schale ist stets beträchtlich grösser als die der Grundform, sehr angeschwollen, länglich-oval, ungleichseitig, hinten verlängert, vorn abgestutzt; die Ober-

[1]) Die etwas verspätete Herausgabe des ersten Theiles meiner Abhandlung gibt mir noch Gelegenheit, einige Änderungen, zu denen auch die Zurücknahme der *Pholodomya praegnans* gehört, nachträglich einzuschalten.

fläche mit 12—16 erhabenen glatten Radialrippen versehen, die bald sehr gedrängt, bald weit entfernt stehen, und von einer sehr feinen concentrischen Streifung durchkreuzt werden. Buckeln und Area ganz wie bei den kleinen Individuen der Grundform.

Das einzige Exemplar, das mir ursprünglich vorlag und das Taf. II, Fig. 1 abgebildet ist, zeichnete sich durch mehrere Eigenthümlichkeiten aus, welche mich veranlassten dasselbe unter dem Namen *Pholadomya praegnans* zu beschreiben. Mehrere weitere Stücke, die ich bei meinem letzten Besuche in der Gosau erhielt, bewiesen jedoch die Übereinstimmung sowohl mit der *Pholadomya Royana* d'Orb, als auch mit der *Pholadomya rostrata* Math., so dass eine Abtrennung unstatthaft erschien.

Pholadomya elliptica Münst., welche von d'Orbigny im Prodrôme mit seiner *Pholadomya Royana* vereinigt wird, unterscheidet sich leicht durch die gerundeten Knötchen auf den Rippen.

Vorkommen: Russbach und Gosauthal (Stöcklhof). — Royan, Charente im Senonien.

Pholadomya granulosa Zitt.

Taf. II, Fig. 3 a—d

Char. Testa parva, transversa, ovato-oblonga, tumida, inaequilatera, antice brevis, ventricosa, rotundata, postice producta, attenuata, laevis. Superficies testae costulis radiantibus 20—24 elevatis, eleganter granulosis, in latere antico confertis, postice evanescentibus et lineis elevatis concentricis ornata. Umbones antemediani, prominuli, oppositi. Margo cardinalis elongatus, rectus sub apice in dextra valva apophysa lata, tenui dentiformi munitus. Lunula profunda laevigata, illimitata; area angustissima, excavata.

Länge 20 Millim., Höhe 15—18 Millim.

Schale quer, länglich-eiförmig, hoch gewölbt, ungleichseitig. Die Vorderseite ist kurz, angeschwollen und abgerundet, die Hinterseite zusammengedrückt, verlängert etwas klaffend, oben glatt. Auf der Oberfläche befinden sich 20—24 erhabene, zierlich gekörnelte Radialrippen, die vorne gedrängt stehen, nach hinten zu etwas grössere Abstände zwischen sich lassen und endlich ganz verschwinden. Die Knötchen auf den Rippen werden durch erhabene concentrische Linien hervorgebracht, welche die Radialrippen durchkreuzen. Unter den angeschwollenen eingekrümmten spitzen Buckeln liegt eine ziemlich grosse vertiefte Lunula. Die hintere Area ist ebenfalls vertieft, aber äusserst schmal. Der gerade Schlossrand trägt auf der rechten Klappe unter dem Wirbel einen breiten, dünnen, stark hervorragenden horizontalen zahnartigen Fortsatz, der vermuthlich dazu bestimmt war das Band zu tragen, wenigstens liegt die Bandgrube unmittelbar darüber. Das Schloss der linken Klappe ist mir unbekannt.

F. Römer[1]) beschreibt unter dem Namen *Cardium Sancti Sabae* eine nahe verwandte Art aus Texas, die sich aber durch ihre mehr eiförmige Gestalt, die geringere Zahl der Radialrippen und ihre viel bedeutendere Grösse unterscheidet. Beide Arten gehören einer Formengruppe an, als deren bekanntester Vertreter *Ph. (Corbula) aequivalvis* Goldf. (*Ph. caudata* Röm.) gelten kann, und die ausschliesslich auf die Kreideformation beschränkt ist. Fast sämmtliche Arten dieser kleinen Gruppe, über deren generische Stellung bereits so viel geschrieben wurde, liegen mir zur Vergleichung vor, und an einem Exemplar aus der Gosau konnte auch der Schlossrand der rechten Klappe präparirt werden. Derselbe trägt allerdings den

---

[1]) F. Römer, Kreidegebilde von Texas, p. 48, t. VI, fig. 7.

oben beschriebenen hervorstehenden Zahn, allein wenn wir eine Abbildung der recenten *Pholadomya candida* Sow. betrachten [1]), so finden wir nicht allein den zahnförmigen, dünnen Fortsatz, der als Unterlage des Bandes dient, sondern ausserdem noch einen schwachen konischen Zahn, den sowohl Woodward als A. Adams in der Charakteristik des Genus *Pholadomya* ausdrücklich hervorheben. Da demnach das Vorhandensein von Zähnen an fossilen Pholadomyen nicht besonders auffallen darf und Prof. Geinitz (Versteinerungsk. p. 406) zudem eine Mantelbucht an *Ph. aequivalvis* beobachtet hat, so kann die Zugehörigkeit dieser Gruppe zu *Pholadomya* nicht mehr bezweifelt werden.

Es ist zu bedauern, dass sich Herr Prof. Müller einfach darauf beschränkte, anzugeben, die *Pholadomya aequivalvis* Goldf. sp. (der er zum Überfluss noch den neuen Namen *Cardita Goldfussi* beilegte) gehöre in das Genus *Cardita*, anstatt eine Abbildung des Schlosses zu geben, die bei dem trefflichen Erhaltungszustande der Aachener Versteinerungen längst schon den gewünschten Aufschluss hätte geben können.

Vorkommen: Mehrere Exemplare aus dem Gosauthale befinden sich in der Sammlung des Hof-Mineraliencabinets.

7. Familie: TELLINIDAE Latreille.

Tellina Linné.

Das Genus *Tellina* wurde von den neueren Conchyliologen in zahlreiche Geschlechter zerlegt, die mehr oder weniger natürliche Formengruppen zusammenfassen. Nur wenige unter diesen konnten auch fossil aufgefunden werden. Für das *Subgenus Arcopagia* Leach, auf welches von d'Orbigny am meisten Werth gelegt wurde, hat Deshayes nachgewiesen, dass die abweichende Form der Mantelbucht in Verbindung mit einer ovalen, geschlossenen Schale keine unwandelbaren, zusammengehörigen Merkmale seien, die einer bestimmten Gruppe allein eigenthümlich sind, sondern dass sowohl der eine, wie der andere Charakter durch zahlreiche, unmerkliche Übergänge mit den echten Tellinen in Zusammenhang steht. Die Gebrüder Adams, die doch sonst nicht abgeneigt sind, Gruppen von gleichartigen Formen zu selbstständigen Geschlechtern zu erheben, begnügten sich damit *Arcopagia* Leach als eine Unterabtheilung von *Tellina* anzunehmen, einem Vorgang, dem man unbedingt folgen kann.

Die meisten Arcopagien der Kreideformation unterscheiden sich von den tertiären und recenten Arten, als deren Typen *Tellina crassa* Penn, *T. remies* Lin., *Tellina linguafelis* Linn. etc. genannt werden können, durch die eigenthümliche strahlenförmige Verzierung, die unter den zahlreichen lebenden Vertretern nur noch an der *Tellina concentrica* Gould in schwacher Andeutung zu bemerken ist.

Die Zahl der Arcopagien aus der Kreideformation beläuft sich, nach Abzug der drei zu *Circe* gehörigen Arten, auf 12 Species, zu denen noch zwei neue aus den Gosauschichten hinzukommen.

Die echten Tellinen sind in der österreichischen und bayerischen Alpenkreide durch eine einzige kleine Form: *Tellina Stoliczkai* Zitt. vertreten.

---

[1]) Adams Gen. Rec. Moll. II, p. 366, t. 97, fig. 1. Deshayes Traité élém. Conch. I, t. 4, fig. 4—6. Woodward Man. Conch. t. 22, fig. 15.

a) Unterabtheilung: ARCOPAGIA.

Arcopagia semiradiata Math. sp.

Taf. II, Fig. 9 a, b.

Syn. 1842. *Venus semiradiata* Math. Cat. meth. p. 153, t. 15, fig. 6.
1844. *Arcopagia radiata* d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 412, t. 378, fig. 11—13.
1850. „ „ d'Orb. Prodr. II, 158.
1850. „ *semiradiata* d'Orb. Prodr. II, p. 194.
1861. „ „ Gabb. Syn. p. 99.

Char. *Testa solida, ovato-oblonga, convexiuscula, subaequilatera, sulcis concentricis et costulis radiantibus ad extremitatem posteriorem ornata. Costae (27—30) in latere breviore anali versus mediam testam sensim evanescentes. Latus anticum productum paullo longius postico, angustatum. Umbones parum prominuli, lunula profunda, angustissima.*

Länge 35 Millim., Höhe 24 Millim.

Schale dick, länglich-oval, schwach gewölbt, nicht sehr ungleichseitig; auf der Oberfläche mit concentrischen Furchen bedeckt, die auf der Hinterseite durch etwa 27—30 Radialrippen durchkreuzt werden, wodurch eine gitterförmige Verzierung hervorgebracht wird. Die Radialrippen nehmen gegen vorne zu allmählich ab und verschwinden schon vor der Mitte der Schale. Die Buckeln sind wenig erhaben und beinahe mittelständig. Die Vorderseite ist etwas länger als die hintere und schwach verschmälert. Die Lunula ist vertieft, schmal lanzettförmig.

Vorkommen: In einem einzigen Exemplare bei Netting in der Neuen Welt gefunden. — In Frankreich zu Uchaux (Vaucluse) und Le Mans (Sarthe).
Sammlung der geologischen Reichsanstalt.

Arcopagia biradiata Zitt.

Taf. II, Fig. 8 a—c.

Char. *Testa ovato-rotundata, compressa, subaequilatera, costulis concentricis lamelliformibus confertis et antice striis, postice costis radiatis ornata. Latus posticum paullo longius antico rotundatum, costis numerosis radiantibus, ad extremitatem crassis, versus mediam testam tenuioribus; anticum striis radiatis (29—24) subtilibus haud valde profundis. Cardo in sinistra unico dente cardinali et duobus lateralibus lamelliformibus munitus; dentes laterales obsoletissimi.*

Länge 35—45 Millim., Höhe 26—36 Millim.

Schale rundlich-oval, zusammengedrückt, nicht sehr ungleichseitig, vorne etwas kürzer und schmäler als hinten, beiderseits abgerundet. Die Oberfläche ist mit dichtstehenden, lamellenartigen, erhabenen concentrischen Rippen verziert, die vorn von einer Anzahl schwach vertiefter Radiallinien durchkreuzt werden. Auf der Hinterseite befindet sich eine grosse Anzahl Radialrippen, die besonders am hintersten Theile kräftig hervortreten, nach vorne etwas schwächer werden, ohne jedoch an Höhe abzunehmen und endlich noch vor der Mitte der Schale aufhören. Die kleinen Buckeln springen über den Rand hervor und sind sehr genähert, die Area ist stark vertieft. Der dünne Schlossrand trägt auf der linken Klappe einen kleinen

Schlosszahn und zwei leistenförmige Seitenzähne; auf der rechten sind die beiden letzteren, namentlich der hintere derselben nur sehr rudimentär entwickelt.

Unterscheidet sich von *Arcopagia semiradiata* Math. sp. und *subdecussata* Röm. durch die Radialstreifen auf der Vorderseite, von *Arc. concentrica* d'Orb. (non Gould) durch die Ungleichheit der Radialverzierung an beiden Extremitäten.

Vorkommen: Selten im Strobel-Weissenbach am Wolfgang-See und im Hofergraben, Gosau.

Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Arcopagia fenestrata Zitt.

Taf. II, Fig. 7 a, b.

Char. *Testa ovata, depressa, aequilatera, postice oblique truncata, costulis radiatis et concentricis elevatis fenestrata. Costulis radiatis aequidistantibus in media testa costulae interstitiales tenuiores interposita e sunt. Umbones prominuli, minimi.*

Länge 24 Millim., Höhe 20 Millim.

Die dünne, zusammengedrückte, rundlich-eiförmige Schale ist an keinem der vorliegenden Exemplare erhalten, allein die schöne gitterförmige Zeichnung ist an den Steinkernen vortrefflich zu erkennen. Vorder- und Hinterseite sind fast genau gleichlang, so dass die kleinen, hervorstehenden Buckeln gerade in die Mitte der Schalenlänge zu stehen kommen. Die Hinterseite ist schräg abgestutzt, die Vorderseite abgerundet und etwas niedriger. Auf der Oberfläche kreuzen sich concentrische und radiale erhabene Linien und theilen dieselbe in kleine gleichmässige Vierecke ein. Die erhabenen Linien stehen gleichweit aus einander, im mittleren Theil der Schale schiebt sich zwischen je zwei Radiallinien eine weitere dünnere ein, die ungefähr bis in die halbe Höhe läuft. Die Muskel- und Manteleindrücke sind so schwach vertieft, dass nicht die leiseste Spur davon auf den Steinkernen wahrnehmbar ist.

Herr Prof. Reuss vereinigt mit *Arcopagia circinalis* Duj. eine Form aus der böhmischen Kreide, die offenbar von der französichen Art verschieden ist. Dieselbe stimmt in hohem Grade mit *A. fenestrata* überein und ist möglicher Weise sogar damit identisch.

Vorkommen: Selten am St. Wolfgang-See.

Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

b) Unterabtheilung: TELLINA.

Tellina Stoliczkai Zitt.

Taf. II, Fig. 6 a—c.

Char. *Testa ovato-trigona vel ovato-oblonga, depressiuscula, tenuis, fragilis, subaequilatera; margo superior in utraque extremitate aequaliter declivis. Latus anticum obtusum aliquanto brevius postico producto, trigono, obtuse angulato, plicatura lata praedito. Superficies striis concentricis subtilibus ornata. Umbones acuti, valde prominuli, approximati; lunula nulla, area incavata. Cardo in utraque valva dente unico cardinali et duobus lateralibus robustis, aequalibus munitus.*

Länge 22—25 Millim., Höhe 15—17 Millim.

Schale länglich-oval, dreieckig, schwach gewölbt, dünn und zerbrechlich, vorne etwas kürzer als hinten, verschmälert und mehr oder weniger abgerundet. Die Hinterseite ist gleichfalls verschmälert, dreieckig und läuft meistens in einen abgerundeten Winkel zu.

Auf der Oberfläche befinden sich feine, dichtstehende, concentrische Streifen, die hinten am stärksten hervortreten. Die charakteristische Falte der Tellinen ist breit, aber wenig deutlich ausgesprochen. Der dünne Schlossrand trägt jederseits einen kleinen Schlosszahn und zwei stark hervorspringende Seitenzähne von ungefähr gleicher Stärke, die so ziemlich in derselben Entfernung von den Buckeln abstehen. Über den Seitenzähnen der rechten Klappe befindet sich eine Vertiefung zur Einfügung der Zähne der andern Seite.

Diese Art unterscheidet sich von *Tellina Renauxii* Math. durch die höhere, viel weniger in die Länge gezogene Form.

Vorkommen: Nicht selten zu Stollhof in der Neuen Welt, wo sie von Dr. Stoliczka aufgefunden wurde. Die gleiche Art erhielt ich durch Herrn Apotheker Pauer aus den dunkeln Mergeln von Siegsdorf bei Traunstein in Ober-Bayern.

Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

8. Familie: PSAMMOBIDAE Deshayes.

Psammobia Lamarck.

Von den vielen Psammobien, die von verschiedenen Paläontologen benannt und beschrieben wurden, gehört nur ein geringer Theil wirklich diesem Genus an; die meisten sind nur nach äusseren Merkmalen bestimmt und gehören theils zu *Cypricardia*, theils zu anderen Geschlechtern.

Im Jura dürften die ersten sicheren Vertreter vorkommen, und von da findet man sie, wenn auch in geringer Zahl, aufwärts in allen Schichten bis zur Jetztzeit. In der Kreideformation kennt man 8 Species[1]): *P. semicostata* Röm. aus Norddeutschland, *P. cancellato-sculpta* F. Röm. aus Texas, *P. tellinoides* Sow. aus dem Wealdenthon; ferner *P. Studeri* Pict. & Ren. aus dem Aptien, *P. discrepans* Duj. aus dem Turonien, *P. impar.* Zitt. *(Capsa elegans* d'Orb.) und *P. (Solen) elegans* Math. sp. aus dem Turonien und *P. (Capsa) Texana* Conr. aus Texas. Die fünf letzteren, von denen sich *Psammobia impar* in der Gosau findet, bilden eine kleine Gruppe für sich, die durch ihre zierliche Schalensculptur und ihre ungleichartigen Radialrippen ausgezeichnet, und in den heutigen Meeren durch mehrere sehr nahe stehende Formen aus China, den Philippinen und Neu-Holland, z. B. *P. squamosa* Lam., *P. denticulata* Ad., *P. palmula* Desh. etc. vertreten ist. Von dieser Gruppe unterscheidet sich *Psammobia Suessi* Zitt. wesentlich durch ihre dünne, zusammengedrückte, concentrisch gefurchte solenartige Schale, wodurch sie sich weit mehr einigen eocänen Formen wie *Psammobia complanata* Sow., *Psammobia Stampinensis* Desh. anschliesst.

Die Psammobien bewohnen mit Vorliebe sandige seichte Küsten und leben heut zu Tage in etwa 80 Arten vorzugsweise in den Meeren der tropischen Zone.

Psammobia impar Zitt.

Taf. II, Fig. 4.

Syn. 1844. *Capsa elegans* d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 423, t. 381, fig. 1, 2.

Char. *Testa transversa, elongata, compressa, maxime inaequivalvis, antice brevis subrostrata, postice praelonga, paullo dilatata, subtruncata. Testa costulis radiatis imparibus ornata: costulae*

---

[1]) *Psammobia inconspicua* Forbes aus der Kreideformation von Ost-Indien scheint eher eine *Tellina* als eine *Psammobia* zu sein. *Psammobia gracilis* Sow. aus Blackdown ist eine *Corbula*.

in parte anteriore et media confertissimae, tenues, ad latus posticum (14—16 circiter) distantes, elevatiores, robustae. Pars anterior tenuiter concentrice striata. Umbones vix marginem superantes. Margo inferior superiori fere parallelus.

Länge 60 Millim., Höhe 20 Millim.

Schale quer verlängert, zusammengedrückt, sehr ungleichseitig, radial verziert, vorn kurz, steil abfallend, fast geschnäbelt, hinten bedeutend verlängert, stumpf abgestutzt und etwas ausgebreitet. Auf der Oberfläche befinden sich Radialrippen, von denen sich dichtgedrängte, sehr dünne auf der vordern Hälfte und in der Mitte nur wenig erheben, während die 14—16 auf der Hinterseite befindlichen stark hervortreten und viel breitere Zwischenräume zwischen sich lassen; ihre Oberfläche ist rauh. Der vordere Theil der Schale ist ausserdem durch feine concentrische Linien fein gegittert. Die Buckeln ragen kaum über den Schlossrand hervor, der dem untern Rande fast parallel läuft.

Obwohl die Exemplare aus der Gosau von solchen aus Le Mans etwas abweichen und sich namentlich durch bedeutendere Grösse und den geraden Unterrand unterscheiden, so scheinen sie beide doch wohl zu einer Species zu gehören. Der Name *Capsa elegans* ist jedoch jedenfalls zu ändern, da sich die Eintheilung in das *Genus Capsa* durchaus nicht rechtfertigen lässt. Unter dem Namen *Solen elegans* [1]) liess Mathéron eine sehr ähnliche Form abbilden, die offenbar ebenfalls zu *Psammobia* gehört und sich der Abbildung nach nur durch eine unbedeutende Abweichung in der Verzierung unterscheidet. Der Name *Psammobia elegans* ist demnach, wenn wir *Capsa elegans* d'Orb. und *Solen elegans* Math. zu *Psammobia* ziehen, dreimal vergeben, da Deshayes denselben noch einer lebenden Art beilegte.

Vorkommen: Selten im Gosauthal (Hofergraben). — Le Mans, Sarthe im Cenomanien.

Hof-Mineraliencabinet.

Psammobia Suessi Zitt.

Taf. II, Fig. 5 a—c.

Char. *Testa tenuis, transversa, elongata, maxime depressa, in utraque extremitate hians, valde inaequilatera, concentrice sulcata. Latus anticum brevissime, rotundatum, posticum praelongum, paullo dilatatum, obtuse truncatum. Umbones minimi, vix prominuli; margo superior rectus inferiori fere parallelus. Margo cardinalis angustus dentibus duobus simplicibus, approximatis in dextra, unidentatus in sinistra valva. Nymphae ligamenti profunde incavatae, non vero prominentes.*

Länge 45 Millim., Höhe 21 Millim.

Die dünne zerbrechliche zusammengedrückte Schale ist beträchtlich quer verlängert, höchst ungleichseitig, vorn und hinten klaffend und auf der Oberfläche mit zahlreichen concentrischen, schwach vertieften Furchen versehen, die auf dem hintern Theile stärker entwickelt sind. Die sehr kurze, etwas verschmälerte Vorderseite ist abgerundet, die Hinterseite

[1]) Math. Cat. Meth. p. 134, t. 11, fig.

bedeutend verlängert, hinten etwas ausgebreitet und entweder stumpf abgestutzt oder mehr gerundet. Der Oberrand, über den die winzigen, sehr genäherten Buckeln nicht hervorragen, läuft dem Unterrande beinahe parallel. Das lange Band liegt auf vertieften Nymphen, deren Seitenränder jedoch nicht über den obern Rand hervorstehen. Der dünne Schlossrand trägt auf der rechten Klappe zwei kleine, einfache, sehr nahestehende Schlosszähne, auf der linken einen einzigen.

Vorkommen: Muthmannsdorf in der Neuen Welt (selten).

Sammlung der geologischen Reichsanstalt.

9. Familie: CONCHAE Lamarck.

Tapes Megerle v. Mühlfeld.

(*Pullastra* Sow.)

Wenn man den Bestimmungen Sowerby's vertrauen darf, so würde das Genus *Tapes* bereits in den ältesten versteinerungsführenden Schichten auftreten, allein es ist sehr wahrscheinlich, dass die von Sowerby erwähnten Arten lediglich nur nach ihren äusseren Umrissen zu *Tapes* gestellt wurden. Die erste sichere Art (*Tapes (Venus) arenicola* Strickl) dürfte demnach im Lias enthalten sein, von wo an dieses Genus durch alle jüngeren Schichten fortsetzt und gegenwärtig in etwa 150 Arten die Meere beinahe aller Regionen, namentlich aber die der Tropen bewohnt.

In der untern Abtheilung der Kreideformation finden sich sechs Arten, die beinahe alle von d'Orbigny beschrieben wurden, 6—8 waren bisher aus den mittleren und oberen Schichten dieser Formation bekannt. Die verbreitetsten unter diesen sind *Tapes faba* Sow. sp. und *Tapes fragilis* d'Orb. sp., von denen sich die letztere nebst *Tapes Martiniana* Math. in den Gosauschichten wiederfindet. Dieselben werden von zwei weiteren neuen Arten (*Tapes eximia* und *Rochebruni* Zitt) begleitet, die sich mehr als die übrigen den lebenden Formen anschliessen.

Tapes fragilis d'Orb. sp.

Taf. III, Fig. 3 a—f.

Syn. 1832? *Sanguinolaria Hallowaysi* Sow. Geol. Trans. III. 2. p. 417.
1843 *Venus fragilis* d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 446, t. 385, fig. 11, 12.
1849. „ „ Gein. Quaders. Geb. Deutschl. p. 152.
1850. „ *Cenomaniensis* d'Orb. Prodr. II, p. 159.
Non *Venus fragilis* Münst.

Char. *Testa transversa, praelonga, compressa, valde inaequilatera, concentrice striata, margo inferior superiori fere parallelus; antice brevissima, rotundata, postice obtuse truncata. Umbones minimi, vix prominuli; lunula nulla. Margo cardinalis angustus, dentibus tribus parvis divergentibus in utraque valva, posticus in dextra elongatus canaliculatus. Impressio pallealis parum notata, vix perspicua.*

Länge 55—80 Millim., Höhe 25—30 Millim.

Schale quer verlängert, zusammengedrückt, sehr ungleichseitig, veränderlich, bald sehr lang und schmal, bald kürzer und breiter; vorn äusserst kurz, verschmälert und abgerundet, hinten stark in die Länge gezogen und beinahe gerade abgestumpft. Die Oberfläche ist mit feinen, concentrischen Streifen bedeckt, welche gegen die kaum über den Schlossrand hervor-

ragenden, sehr genäherten Buckeln an Stärke abnehmen. Der schmale Schlossrand trägt jederseits drei kleine divergirende Zähne, von denen der leistenförmige hintere in der rechten Klappe tief gefurcht ist. Das äusserliche Band liegt auf langen vertieften Nymphen. Der obere und untere Rand laufen beinahe parallel, so dass die Schale eine scheidenförmige Gestalt annimmt. Die Mantel- und Muskeleindrücke sind so schwach vertieft, dass sie auf den zahlreich vorkommenden Steinkernen kaum wahrnehmbar sind.

D'Orbigny änderte seine *Venus fragilis* im Podrôme in *Venus Cenomaniensis* um, weil bereits eine *Venus fragilis* Münst existirte; durch die Eintheilung in das Genus *Tapes* muss jedoch der ältere Name wieder aufgenommen werden.

Vorkommen: Strobel-Weissenbach am Wolfgang-See nicht selten; im Finster-, Hofer- und Edelbachgraben häufig als Steinkern. — Ferner im Cenomanien von Le Mans und im untern Quader von Kieslingswalda.

Sammlung der geologischen Reichsanstalt.

Tapes Martiniana Math. sp.

Taf. III, Fig. 2 a—g.

Syn. 1832. *Cytherea laevigata* Murch & Sedgw. Geol. Trans. III, 2, p. 417.
1842. *Venus Martiniana* Math. Cat. meth. p. 155, t. 16, fig. 7. 8.
1848. „ „ Bronn Index II, p. 1357.
1850. „ „ d'Orb. Prodr. II, p. 195.

Char. *Testa ovato-oblonga, compressa, inaequilatera, striis concentricis confertis ornata, latus anticum breve, obtusum, posticum aequaliter rotundatum, valde elongatum. Lunula nulla. Margo cardinalis satis crassus dentibus tribus in dextra valva, quorum anteriores approximati, posterior lamelliformis, profunde canaliculatus; in sinistra dentibus duobus anterioribus divergentibus et posteriore minimo, vix conspicuo. Sinus pallealis acutus.*

Durchschnittliche Länge 22—30 Millim., Höhe 13—16 Millim.

Das grosse abgebildete Exemplar Fig. 2[a] misst 36 Millim. in der Länge und 21 Millim. in der Höhe.

Schale länglich-oval, zusammengedrückt, ungleichseitig, vorn und hinten abgerundet, auf der Oberfläche mit feinen concentrischen Streifen bedeckt. Hinterseite bedeutend verlängert. — Der Schlossrand trägt auf der rechten Klappe drei Zähne, von denen die beiden vorderen, sehr nahe zusammengedrängten dem leistenförmigen, tiefgefurchten Hinterzahn bedeutend an Grösse nachstehen; auf der linken Klappe ist der hintere Zahn nur durch eine einfache Leiste angedeutet, die beiden vorderen divergirenden sind einfach und gleich stark. Das verlängerte Band liegt auf ziemlich vertieften Nymphen. Die Mantelbucht ist verhältnissmässig klein und spitz, jedoch nur selten auf Steinkernen wahrnehmbar.

Unterscheidet sich von der vorhergehenden Art durch geringere Grösse, abgerundete Hinterseite und den gebogenen Unterrand, der bei der anderen dem Oberrand parallel läuft. Die Figur von Mathéron stimmt vollkommen mit unseren Exemplaren überein.

Vorkommen: Tiefen- oder Tauerngraben, Hofergraben, Edelbachgraben im Gosauthale, nicht sehr selten; ferner bei Muthmannsdorf und am Zweierstollen bei Stollhof in der Neuen Welt.

Sammlung des Hof-Mineraliencabinets und der geologischen Reichsanstalt.

Tapes eximia Zitt.

Taf. II, Fig. 10 a—c.

Char. *Testa solida, elongata, compressiuscula, valde inaequilatera, antice brevis, rotundata, postice praelonga, obtuse truncata. Sulci distantes in medio maxime profundi, extremitates versus diminuentes superficiem testae ornant. Umbones parum prominuli lunulam vix distinctam superant. Cardo in utraque valva dentibus tribus divergentibus, simplicibus munitus; dentes anteriores in sinistra robusti, posterior angustissimus lamelliformis, in dextra duo anteriores confertissimi parvi, posterior distans praelongus lamelliformis.*

Länge 46—56 Millim., Höhe 22—32 Millim.

Schale quer verlängert, schwach gewölbt und sehr ungleichseitig, vorn kurz und abgerundet, hinten lang und stumpf abgestutzt. Die Oberfläche ist mit ziemlich entfernt stehenden concentrischen Furchen bedeckt, die in der Mitte der Schale am breitesten und am stärksten vertieft sind und gegen die beiden Seiten hin an Stärke abnehmen. Die kleinen, wenig hervorragenden Buckeln sind einander genähert und schief nach vorne geneigt; die darunter liegende Lunula ist höchst undeutlich begrenzt. Die vertiefte Area lässt an ihrem Grunde die langen, dicken Nymphen bemerken, die das Band tragen. Das Schloss besteht jederseits aus drei einfachen, ungespaltenen divergirenden Zähnen; die beiden vorderen der linken Klappe sind ungefähr von gleicher Stärke, der hintere nur als eine sehr schwache, dünne Leiste entwickelt. Auf der rechten stehen die zwei kleinen Vorderzähne sehr nahe beisammen, der hintere läuft als eine lange Leiste dem Rande parallel.

Diese ausgezeichnete Form besitzt die Merkmale des Genus *Tapes* am prägnantesten unter allen bis jetzt bekannten Arten aus der Kreide. Sie schliesst sich auf das engste an die tertiären und noch jetzt lebenden Repräsentanten des Geschlechtes an und gleicht namentlich dem *Tapes vetula* Bast. auffallend.

Vorkommen: Selten im Hofergraben, Gosauthal.

Tapes Rochebruni Zitt.

Taf. III, Fig. 4 a—c.

Char. *Testa parva, ovato-oblonga, compressiuscula, inaequilatera, antice posticeque rotundata, sulcis concentricis in media testa et ad extremitatem posteriorem maxime profundis ornata. Umbones acuti, prominuli, obliqui; lunula elongata, paullo impressa, obsolete circumscripta. Margo in sinistra valva dentibus tribus divergentibus, quorum duo anteriores prominuli angusti, canaliculati, posterior lamelliformis.*

Länge 14 Millim., Höhe 10 Millim.

Die kleine niedliche Schale ist länglich-oval, schwach gewölbt, etwas ungleichseitig, vorn und hinten abgerundet und auf der Oberfläche mit Furchen versehen, die in der Mitte und am hintern Theile am breitesten und tiefsten sind. Die Buckeln stehen nur wenig vor der Mitte der Schale, sind spitz, sehr hervorragend und schräg nach vorn gerichtet, unter ihnen liegt die lange, nicht sehr breite, schwach vertiefte und undeutlich umschriebene Lunula. Die Nymphen des Ligaments sind sehr lang. Der Schlossrand trägt auf der linken Klappe drei divergirende Zähne, von denen die beiden vorderen schwach gefurcht sind, der hintere eine leistenförmige Gestalt besitzt.

Vorkommen: Im Hofergraben und Tiefengraben selten.

Sammlung des Hof-Mineraliencabinets.

Venus Linné.

Die einzige echte Venus-Art aus den Gosauschichten gehört ihrer Schlossbildung nach in die Gruppe der *Anomalocardia* Schum., die dadurch charakterisirt ist, dass das Schloss durch die gänzliche Verkümmerung des dritten Zahnes jederseits nur aus zwei kräftigen divergirenden Zähnen zusammengesetzt ist. Die äussere Form der *Venus Matheroni* Zitt. aus dem Gosauthale weicht allerdings beträchtlich ab von den meisten Arten dieser Abtheilung, als deren bekanntester Vertreter *Venus fasciata* Lin. genannt wird; die Anomalicardien sind gegenwärtig fast ausschliesslich auf die Meere der tropischen Zonen beschränkt.

Venus Matheroni Zitt.

Taf. III, Fig. 1 a, b.

Char. *Testa ovato-oblonga, depressa, inaequilatera, striis concentricis ad extremitatem posteriorem maxime perspicuis ornata. Latus anticum breve, excavatum, rotundatum, posticum elongatum, attenuatum. Umbones prominuli, acuti; lunula magna, praelonga, paullo impressa, obsolete circumscripta. Margo cardinalis incrassatus, in valva dextra dentibus duobus robustis, divergentibus et rudimento dentis anterioris obsoletissimo munitus.*

Länge 58—76 Millim., Höhe 45—58 Millim.

Schale verlängert eiförmig, schwach gewölbt, ungleichseitig, auf der Oberfläche mit concentrischen Zuwachsstreifen bedeckt, die an der Hinterseite am stärksten sichtbar sind. Die kurze vordere Seite ist unter den Buckeln durch die lange, schwach vertiefte und mit einer undeutlichen Linie umchriebene Lunula ausgebuchtet, die Hinterseite aber verlängert und durch den ziemlich rasch abfallenden obern Rand verschmälert. Der dicke Schlossrand trägt auf der rechten Klappe zwei kräftige divergirende Zähne, so wie eine schwache Andeutung eines dritten vordern Schlosszahnes, der von dem nächststehenden durch eine dreieckige Grube getrennt wird. Die Muskeleindrücke sind schwach vertieft.

Unterscheidet sich von *Venus truncata* Sow. durch die viel flachere Form, die verschmälerte Hinterseite und die abweichende Streifung.

Vorkommen: Hofergraben im Gosauthal (selten).

Sammlung der geologischen Reichsanstalt.

Cytherea Lamarck.

Die Trennung der Gattung *Cytherea* von *Venus* wird für den Paläontologen stets eine künstliche bleiben, die in vielen Fällen ganz der individuellen Ansicht des Beobachters anheimgestellt ist. Trotzdem ist es nicht unzweckmässig, um die grosse Masse des Materials wenigstens etwas zu sichten und zu gruppiren, alle diejenigen Arten, welche den Lunularzahn auf der linken Klappe besitzen, zusammenzufassen und von den echten Venus-Arten mit nur drei Schlosszähnen jederseits abzuscheiden.

Die Kreide weist in allen ihren Abtheilungen Cythereen auf und namentlich ist der Grünsand von Blackdown reich an mannichfaltigen und schönen Formen. Die bekannte und oftmals missdeutete *Venus (Cytherea) plana* Sow. ist durch ihre Grösse eine der auffallendsten Arten; eine sehr nahe stehende, vielleicht nur vicarirende Form von etwas geringeren Dimensionen (*Venus polymorpha* Zitt.) findet sich in den Gosauschichten und ist vielleicht

identisch mit der *Venus Renauxiana*, welche von d'Orbigny im Prodrôme von seiner *Venus plana* (nicht zu verwechseln mit *Venus plana* Sow.) abgeschieden wurde. Die *Cytherea plana* bildet übrigens mit *Cytherea lineolata* Sow., *Cyth. (Venus) truncata* Sow., *Cyth. (Venus) lata* Röm. u. a. eine sehr natürliche Gruppe, die für die mittlere und obere Kreide charakteristisch ist und bis jetzt in der untern Kreide nicht nachgewiesen wurde. Ausser der eben genannten Art findet sich in den Gosauschichten eine zweite Form, die in *Venus fabacea* Röm. in der norddeutschen Kreide einen nahestehenden Vertreter findet und als Vorläufer einer Gruppe betrachtet werden kann, die in der Tertiärformation nicht selten auftritt.

Die Cythereen erscheinen mit Sicherheit zum ersten Mal im Lias, nehmen in der Jura-, Kreide- und Tertiärformation beständig an Artenzahl zu und bewohnen jetzt in mehr als 200 Arten vorzugsweise die tropischen Meere.

Cytherea Hörnesi Zitt.

Taf. III, Fig. 5 a—d.

Char. *Testa ovato-oblonga, transversa, convexiuscula, inaequilatera, concentrice sulcata, antice brevis, postice satis elongata, utraque extremitate aequaliter obtusa. Lunula ovata, infra acuta, laevigata, circumscripta. Margo cardinalis crassus in dextra valva dentibus tribus divergentibus et fossula horizontali sub lunula posita.*

Länge 16 Millim., Höhe 9 Millim.

Schale länglich-oval, gewölbt, ungleichseitig, sowohl auf der kurzen Vorder- als auf der verlängerten Hinterseite abgerundet. Die Oberfläche ist mit concentrischen Furchen bedeckt, zwischen denen sich abgerundete Rippen von etwas grösserer Breite erheben. Die glatte, oval-herzförmige unten spitze Lunula ist glatt, wenig vertieft und wird von einer Furche umschrieben. Der dicke Schlossrand trägt auf der rechten Klappe drei Zähne und unter der Lunula eine horizontale Grube. Die Zähne divergiren unter einander, der grosse hintere ist gespalten, die beiden vorderen sind kleiner und stehen nahe beisammen. Das Band liegt sehr vertieft, so dass es fast verdeckt wird.

Venus fabacea Röm. (nordd. Kreide t. IX, Fig. 13) unterscheidet sich bei ganz gleicher Form und Grösse nur durch die äusserst schmale linearische Lunula.

Vorkommen: Ziemlich häufig bei Piesting im Scharergraben und am Steinkampel in Sandstein, ferner zu Muthmannsdorf und Stollhof in der Neuen Welt.

Sammlung der geologischen Reichsanstalt.

Cytherea polymorpha Zitt.

Taf. III, Fig. 6 a—d.

Syn. 1850? *Venus Renauxiana* d'Orb. Prodr. II, p. 194.

Char. *Testa polymorpha, inter formam rotundato-trigonam ad ovato-oblongam varians, compressiuscula, inaequilatera, subtiliter concentrice striata; antice brevis, attenuata, postice dilatata, subtruncata. Umbones inflati, prominuli; lunula ovata, magna, vix impressa et obsoletissime circumscripta. Cardo in dextra valva dentibus tribus divergentibus, quorum anteriores approximati fossula lata a posteriore bifido separati sunt; in sinistra dentibus tribus cardinalibus, quorum posterior minimus lamelliformis et dente lunulari crasso paullo elevato. Sinus pallealis brevis, acutus.*

Länge 50—60 Millim., Höhe 45—55 Millim.

Die häufigen Verdrückungen, welche alle Versteinerungen der Gosauschichten, namentlich aber die Bivalven erleiden, geben dieser Species eine so veränderliche Gestalt, dass die Bestimmung nach der äussern Form allein oft ganz unmöglich wird und man die constanten Merkmale des Schlosses zu Hilfe nehmen muss. Die schwach gewölbte Schale ist bald von rundlich dreieckiger, bald von länglich ovaler Form, sehr ungleichseitig und auf der Oberfläche mit feinen Zuwachsstreifen bedeckt. Die Vorderseite ist verkürzt und unter den Buckeln eingebuchtet. Die Hinterseite ist abgestutzt und trägt eine mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Depression, die von den Buckeln nach dem untern, hintern Rand läuft. Die starken, etwas angeschwollenen Buckeln wölben sich über eine grosse, herzförmige Lunula, die kaum vertieft ist und durch eine undeutliche Linie begrenzt wird. Das Schloss trägt auf der rechten Klappe drei Zähne, von denen der lange schräg nach vorn verlaufende hintere sich spaltet und von den zwei kleineren, sehr nahe beisammen stehenden vorderen durch eine tiefe Grube getrennt wird. Unter der Lunula befindet sich die längliche, horizontale Furche zur Aufnahme des Lunularzahns. Von den drei Schlosszähnen der linken Klappe sind die beiden vorderen kräftig, der hintere leistenförmig und sehr dünn. Der dicke konische Lunularzahn tritt nur wenig hervor und liegt fast ganz horizontal. Die Muskeleindrücke sind schwach vertieft; die Mantelbucht klein und spitz.

D'Orbigny beschreibt in der Paléontologie française (Crét. t. 386, Fig. 1—3) unter dem Namen *Venus plana* Sow. eine sehr verwandte Muschel, die übrigens von *Venus plana* Sow. aus dem Grünsand von Blackdown verschieden ist. Im Prodrôme wird jedoch die *Venus plana* der Paléontologie française wieder in drei Species (*Venus plana* Sow., *Venus Renauxiana* und *subplana* d'Orb.) zerlegt, vermuthlich nur, weil die gleiche Art nicht in drei Etagen zugleich vorkommen darf. Da den Namen keine genügende Beschreibungen beigefügt sind, so lässt sich die Identität der *Venus Renauxiana* d'Orb. aus Uchaux mit unserer Art aus der Gosau nicht mit Sicherheit bestimmen. — *Venus plana* Sow. aus Blackdown steht sehr nahe und unterscheidet sich nur durch weniger stark hervortretende Buckeln, etwas abweichende Form, bedeutendere Grösse und die eigenthümliche Radialstreifung an verwitterten Exemplaren. Das Schloss ist vollkommen übereinstimmend.

Vorkommen: Nicht häufig im Hofergraben, Edelbachgraben, Nefgraben im Gosauthale; Strobel-Weissenbach am Wolfgang See, Piesting in Niederösterreich.

Sammlung der geologischen Reichsanstalt und des Hof-Mineraliencabinets.

Circe Schumacher.

Das Genus *Circe* wurde von Deshayes nicht anerkannt, weil nach seinen Beobachtungen das Thier keine hinreichenden Unterschiede von *Cytherea* darbietet. Die meisten Conchyliologen haben es jedoch unbedingt adoptirt und mehrere derselben, wie Woodward, Forbes und Hanley, scheiden es sogar ganz aus der Familie der *Conchae* aus und stellen es neben *Cyprina* und *Astarte*. Der einfache Manteleindruck, die platte linsenförmige Gestalt, das tiefliegende Band und das eigenthümlich gebildete Schloss geben diesen Schalen ein so charakteristisches Gepräge, dass man sie in der That gerne trotz der geringen Verschiedenheit der Thiere als eine selbstständige Gruppe zusammenfassen und aus dem Chaos der vielgestaltigen Cythereen ausscheiden wird.

Die Gewässer der tropischen Meere beherbergen gegenwärtig die grösste Anzahl *Circe*-Arten, doch finden sich einzelne auch in gemässigten Klimaten. Die kleine *Circe minima* Mont. geht sogar bis an die Küsten von Schottland herauf. Fossil wurde das Genus bis jetzt nur aus der Tertiärformation angeführt.

Unter dem Namen *Lucina discus* machte Mathéron (Catalogue systematique p. 144, t. 13, fig. 12) eine Muschel bekannt, die sich in grosser Häufigkeit allenthalben in den Gosauschichten wiederfindet. Das Schloss hat übrigens nicht die mindeste Ähnlichkeit mit *Lucina* und eben so verhindert dieses sowohl als der ungebuchtete Manteleindruck eine Eintheilung in das Genus *Arcopagia*, wie es d'Orbigny gethan hatte.

Ich legte meine Zweifel über die generische Stellung dieser Art Herrn Deshayes in Paris vor, der mir auf das zuvorkommendste mittheilte, dass dieselbe „ohne den geringsten Zweifel dem grossen Genus *Cytherea* angehöre, und zwar derjenigen Gruppe, für welche Gray das Genus *Circe* aufgestellt habe“.

In der That stimmt die linsenförmige, zusammengedrückte Form, die tiefeingeschnittene Bandgrube und der einfache Muskeleindruck vortrefflich mit *Circe* überein, während allerdings im Schlosse der vordere Lunularzahn und die demselben entsprechende Grube in der rechten Klappe fehlt.

Ausser *Circe discus* findet sich im Gosauthal eine andere, nahe verwandte Form mit concentrischer Streifung, so wie eine dritte Species, deren generische Stellung allerdings noch zweifelhaft ist.

Ferd. Römer beschreibt unter dem Namen *Arcopagia Texana* eine weitere Art aus der Kreide von Texas, die mit *Circe discus* die grösste Übereinstimmung trägt. Der genannte Autor drückt bereits seine Zweifel über das Genus *Arcopagia* aus und weist durch die Abbildung einen einfachen Manteleindruck nach, den ich übrigens auch an französischen Exemplaren auf das deutlichste ausgeprägt gefunden habe. Ausser diesen genannten Arten kommen noch *Arcopagia rotundata* d'Orb. und *Arcopagia depressa* Coq. vor, so dass demnach das Genus *Circe* mit sechs Vertretern in der Kreideformation zum ersten Mal auftritt.

Circe discus Math. sp.

Taf. III, Fig. 7 a—f.

Syn.. 1842. *Lucina discus* Math. Cat syst. p. 144, t. 13, fig. 12.
1843. *Arcopagia nummismalis* d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 415, t. 379, fig. 1—5.
1848. „ „ Bronn. Ind. pal. I, p. 672.
1850. „ „ d'Orb. Prodr. II, p. 194.
1850. ? „ *Cenomaniensis* d'Orb. Prodr. II, p. 158.
1861. „ *nummismalis* Gabb. Syn. Moll. p. 99.
1863. *Circe discus* Desh. in litteris.

Char. *Testa lenticularis compressa, inaequilatera subtortuosa, laevigata, vel tenuiter concentrice striata. Latus anticum breve rotundatum, posticum longius, paullo tortuosum, obtusum vel obsoletissime truncatum. Umbones minimi, vix marginem superantes, uncinati. Ligamentum longum in fossa angusta, profunda, incavata positum. Cardo in utraque valva dentibus tribus divergentibus; in dextra dentes anteriores fere paralleli, fossula lata a dente posteriore profunde canaliculato bifido separati, in sinistra dens medianus latissimus.*

Länge 45—64 Millim., Höhe 42—58 Millim.

Schale linsenförmig, rund, nicht viel länger als hoch, ungleichseitig, stark zusammengedrückt, auf der Oberfläche fast glatt oder mit sehr feinen concentrischen Streifen bedeckt. Die kurze Vorderseite ist nicht im mindesten ausgeschnitten, sondern vollkommen abgerundet, die Hinterseite etwas länger, ebenfalls rund oder auch sehr undeutlich schräg abgestutzt. Auf der rechten Klappe läuft eine äusserst schwache, kaum sichtbare Vertiefung von den Buckeln nach dem hintern Rande, die jedoch auf dem Steinkerne deutlich markirt ist. Die ganze Hinterseite ist etwas nach der Seite gedreht, wodurch die Schale das Aussehen einer *Tellina* erhält. Die winzig kleinen eingekrümmten Buckeln ragen kaum über den Schlossrand empor und stehen sehr nahe beisammen. Die tiefe Lunula ist so ausserordentlich schmal, dass sie nur bei genauer Betrachtung überhaupt sichtbar wird. Das Band liegt in einer tiefen schmalen, verlängerten Grube und wird beinahe gänzlich verdeckt. Das eigenthümlich gestaltete Schloss trägt auf jeder Klappe drei divergirende Zähne. In der rechten verlaufen die beiden vorderen von den Buckeln aus schräg nach vorn, stehen nahezu parallel und sind durch eine breite, fast dreieckige Grube von dem schrägen Hinterzahn getrennt, der so stark gefurcht ist, dass er zweitheilig wird. In der linken Klappe liegt der bogenförmige Vorderzahn fast horizontal, über ihm befindet sich eine Grube; der Mittelzahn ist zusammengesetzt, sehr breit und wird von dem schmalen aber scharfen, leistenförmigen Hinterzahn durch eine schmale tiefe Grube getrennt.

Auf den ziemlich häufigen Steinkernen lässt sich der ungebuchtete, schwach vertiefte Manteleindruck beobachten; der vordere Muskeleindruck is etwas stärker eingedrückt als der kaum sichtbare hintere, vor dem eine schwach erhöhte radiale Kante herabläuft, die der leichten Vertiefung auf der Schalenoberfläche entspricht. Die ganze Innenseite ist mit Radiallinien bedeckt.

Mathéron (Cat. syst. t. 13, fig. 12) beschrieb die vorliegende Art zuerst unter dem Namen *Lucina discus* und gibt eine gelungene Abbildung derselben. Leider ist durch einen Druckfehler Fig. 12 der Tafel 13 auf zwei verschiedene Arten bezogen, wodurch d'Orbigny veranlasst wurde, ohne alle Berücksichtigung des Textes, in der Paléontologie française den falschen Namen anzunehmen und unsere Art dadurch mit der *Lucina nummismalis* Math. zu verwechseln, mit der sie nicht die entfernteste Ähnlichkeit besitzt. Dieser Irrthum, der sich seitdem eingebürgt hat, wurde durch einen weitern noch vergrössert. D'Orbigny stellt nämlich die Mathéron'sche Species in das Genus *Arcopagia* und bildet einen Steinkern mit tiefer Mantelbucht ab, deren Vorhandensein vollkommen auf Täuschung beruht. Im Übrigen stimmen die Beschreibungen Mathéron's und d'Orbigny's recht gut mit einander überein und eben so gut mit der in der Gosau so verbreiteten Form, die sich nur durch eine etwas geringere Grösse von französischen Exemplaren unterscheidet. Die von d'Orbigny unter dem Namen *Arcopagia Cenomaniensis* abgeschiedene Art scheint mir, nach einem vorliegenden Stück zu schliessen, nicht wesentlich verschieden zu sein.

Ich verdanke Herrn Ph. Mathéron ein Originalexemplar aus der Provence, das mir zur Vergleichung eingesendet wurde.

Vorkommen: Allenthalben häufig wo Gosauschichten auftreten. Im Russbach- und Gosauthal (Stöcklhof, Hochstall, Hofergraben, Hornegg, Tiefengraben, Schrickpalfen, Wegscheidgraben, Edelbachgraben, Gschüttpass u. s. w.); bei Piesting, Grünbach und der Klaus unweit

Wiener-Neustadt; in Muthmannsdorf, Stollhof u. a. O. in der Neuen Welt. — In Frankreich im Cenomanien von Le Mans, ferner im Turonien von Montrichard (Loire et Cher), Malle (Var), Perigueux (Dordogne), Uchaux und Montdragon (Vaucluse), Martigues etc.

Circe concentrica Zitt.

Taf. IV, Fig. 1 a—c.

Char. Testa lenticularis, compressa, subaequilatera, eleganter sulcis concentricis aequi distantibus ornata, antice rotundata, postice obsoletissime subtruncata. Umbones minimi vix prominuli, uncinati, approximati. Ligamentum longum in fossa angusta valde incavata et supra acute marginata positum.

Länge 42 Millim., Höhe 40 Millim.

Sowohl die äussere Form, als auch die meisten übrigen Merkmale stimmen vollkommen mit der vorigen Art überein, so dass nur die Verzierung der Oberfläche durch vertiefte, gleichmässig abstehende concentrische Furchen und die oben scharf begrenzte Bandgrube die freilich augenfälligen Unterscheidsmerkmale darbieten. Ich konnte übrigens trotz einer grossen Anzahl von Exemplaren niemals Übergänge zur vorigen Art wahrnehmen, und halte die specifische Abtrennung daher für gerechtfertigt.

Vorkommen: Im Russbach- und Gosauthal seltener als *Circe discus* (Stöcklhof, Hochstall). K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Circe dubiosa Zitt.

Taf. IV, Fig. 2 a—c.

Char. Testa ovata, multo altior, quam longa, tumida, fere globulosa, laevigata; latus anticum maxime declive, posticum arcuatum. Umbones in parte anteriore positi, incurvi, uncinati. Cicatriculae musculares et palleales vix impressae.

Länge 18 Millim., Höhe 24 Millim.

Die generische Stellung dieser Muschel ist höchst zweifelhaft, da ihr Erhaltungszustand nicht gestattete, ein Schloss zu präpariren. Vorläufig mag sie einiger Analogien mit *Circe discus* halber hierher gerechnet werden.

Die Form der Schale ist fast genau eiförmig, beinahe doppelt so hoch als lang, am untern Theile am längsten, sehr stark gewölbt und sehr fein concentrisch gestreift. Die sehr kurze Vorderseite fällt so ausserordentlich steil ab, dass die eingekrümmten, schwach hervortretenden Buckeln ganz in den vordern Theil der Schale zu liegen kommen. Der hintere Rand ist bogenförmig gekrümmt und wohl abgerundet. Unter den Buckeln befindet sich eine kleine, aber tiefe Lunula. Die Mantel- und Muskeleindrücke sind so schwach vertieft, dass sie an Steinkernen kaum wahrgenommen werden. Die Innenfläche trägt schwach vertiefte Radiallinien.

Venus parva Reuss (non Sow.) ist, wenn nicht dieselbe, doch eine sehr ähnliche Species.

Vorkommen: Häufig im Nefgraben.

Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Cyclina Deshayes.

Unter dem Namen *Cyclina* trennte Deshayes eine kleine aber scharf umgrenzte Gruppe von dem grossen Geschlechte *Venus* ab, und charakterisirte sie vorzüglich durch die runde Form und den breiten Schlossrand mit drei verhältnissmässig kleinen, ungleichen, divergirenden Zähnen. Als Typus des Genus wurde *Venus chinensis* angenommen, eine Art, die sich durch ihre feine Radialstreifung und durch den gekerbten Rand auszeichnet.

In den Gosauschichten findet sich eine Muschel, die mit dieser in der äussern Form der Verzierung der Oberfläche und der Schlossbildung so ausserordentlich übereinstimmt, dass sie unzweifelhaft zu *Cyclina* gerechnet werden muss. Es ist dies demnach die älteste Art eines Geschlechtes, das bis jetzt erst in drei lebenden Arten aus den Meeren von China, Indien und Senegambien und einer einzigen fossilen aus dem Becken von Bordeaux bekannt war.

Cyclina primaeva Zitt.

Taf. IV, Fig. 4 a—d.

Char. *Testa solida, suborbicularis, convexa, subaequilatera, antice paullo brevior, striis radiatis regularibus obsoletissimis ornata. Umbones tumiduli obliqui lunulam ovatam inconspicue circumscriptam superant. Margo cardinalis latus, incrassatus, dentibus tribus divergentibus in utraque valva. Dens anterior in dextra minimus, posticus maximus latus profunde canaliculatus, dens anterior in sinistra robustus, arcuatus. Margo subtilissime crenulatus; impressiones musculares elevatae.*

Länge 30 Millim., Höhe 34 Millim.

Die rundliche Schale ist höher als lang, gewölbt, vorn etwas kürzer als hinten, und auf der Oberfläche mit feinen Radialrippen versehen, die jedoch so schwach erhaben sind, dass sie nur an verwitterten Exemplaren sehr deutlich hervortreten, frische Stücke sind beinahe glatt. Die Buckeln stehen fast in der Mitte der Schale und krümmen sich schräg nach vorn. Die kaum vertiefte *Lunula* wird durch eine schwach markirte Linie umschrieben. Der Schlossrand ist sehr breit und trägt jederseits drei divergirende, unter einander verschiedene Zähne. In der rechten Klappe stehen die beiden vorderen nahe beisammen und sind schwächer als der breite, schräg nach hinten gerichtete, tief gefurchte Hinterzahn; auf der linken Klappe ist der starke Vorderzahn bogenförmig gekrümmt, die beiden hinteren sind gerade und ziemlich kräftig entwickelt. Hinter dem letzten Zahne jederseits sind die sehr breiten Nymphen etwas ausgehöhlt und tragen oben eine schmale Rinne zur Aufnahme des Bandes. Der vordere Muskeleindruck liegt, wie bei *Trigonia* auf einer Erhöhung. Der Rand wird durch die Radialrippen sehr fein gekerbt.

Aus der Kreideformation ist bis jetzt keine ähnliche Form bekannt.

Vorkommen: Nicht häufig am Gschüttpass, Hofergraben und Tiefengraben im Gosauthal und bei Abtenau.

Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

Dosinia Scopoli.

Obwohl Deshayes im Traité élémentaire das Auftreten des Genus *Dosinia* erst in die Tertiärformation versetzte, so sind mittlerweile doch eine kleine Anzahl von Arten (etwa 8—10) aus der Kreideformation bekannt geworden. An der *Dosinia cretacea* Zitt. aus den

Gosauschichten konnte zwar die charakteristische zugespitzte Mantelbucht nicht beobachtet werden, allein der ganze Habitus der Schale und das Schloss stimmen vortrefflich mit diesem Geschlechte überein. Die Dosinien lieben wie die Cythereen seichte Gewässer mit sandigem Boden und sind gegenwärtig in grosser Anzahl in den tropischen Meeren verbreitet. Einige wenige Arten finden sich auch an der Küste von Europa.

Dosinia cretacea Zitt.

Taf. IV, Fig. 3 a—c.

Char. *Testa convexiuscula, suborbicularis, altior quam longa, aequilatera, concentrice sulcata. Latus anticum paullo incavatum, posticum declive. Umbones parvi, acuti; lunula cordiformis, circumscripta, parum impressa. Margo cardinalis incrassatus, in valva dextra dentibus tribus divergentibus, inaequalibus et fossula horizontali sub lunula posita ad recipiendum dentem lunularem alterius valvae; dens posterior canaliculatus.*

Länge 20—25 Millim., Höhe 24—30 Millim.

Die fast kreisförmige Schale ist gewölbt, etwas höher als lang, beinahe gleichseitig, hinten ziemlich steil abfallend, abgerundet und vorn unter den Buckeln eingebuchtet. Die Oberfläche ist wie bei den meisten Dosinien mit regelmässigen concentrischen Furchen verziert. Unter den kleinen gekrümmten und zugespitzten Buckeln liegt eine ziemlich grosse, sehr schwach vertiefte, herzförmige Lunula, die von einer Linie umschrieben wird. Der Schlossrand ist von bedeutender Dicke und trägt auf der rechten Klappe drei divergirende Schlosszähne von verschiedener Stärke; der vorderste unter diesen ist sehr klein und dem zweiten sehr genähert; der hintere ist tief gefurcht und stärker als die beiden vorderen. Unter der Lunula ist eine ziemlich lange horizontale Grube, die zur Aufnahme des Lunularzahns der linken Klappe bestimmt ist. Die Mantelbucht konnte ich leider an keinem Exemplar beobachten.

Die vorliegende Form ist durchaus nicht ungewöhnlich in der Kreideformation und es gibt sogar mehrere Arten, mit denen man sie bei flüchtiger Betrachtung leicht verwechseln könnte. So unterscheidet sich *Venus Rhotomagensis* d'Orb. (Pal. fr. Crét. t. 385, fig. 1—5) nur durch eine längere Form, *Venus caperata* Sow. (Min. Conch., t. 581, fig. 1) durch gröbere Berippung und *Cytherea subrotunda* Sow. (in Fitton, Geol. Trans. IV, t. 17, fig. 2) durch die flache rundliche Schale und einige Abweichung im Schlosse.

Die *Artemis elegantula* Sharpe (Quart. Journ. II, t. XVII, fig. 2) stimmt auffallend überein, allein die Oberfläche ist etwas abweichend verziert.

Vorkommen: Muthmannsdorf in der Neuen Welt, Hofergraben im Gosauthal (selten). Hof-Mineraliencabinet und geologische Reichsanstalt.

10. Familie: CYCLADEA Férussac.

Cyrena Lamarck.

Für die recenten Arten der Gattung *Cyrena* lassen sich die vier von Gray vorgeschlagenen Unterabtheilungen *Velorita, Batissa, Cyrena* und *Corbicula* recht gut durchführen, allein sobald man die fossilen Arten mit in Betracht zieht, ergeben sich zahlreiche Übergangs-

formen, zwischen denen eine scharfe Abtrennung unmöglich wird. So bildet *Cyrena ambigua* Lam. den Übergang von *Velorita* zu *Cyrena*, und die zahlreichen Cyrenen mit langen leistenförmigen Seitenzähnen schliessen sich unzweifelhaft eng an das Genus *Corbicula* Meg. an, nur mit dem Unterschiede, dass bei vielen derselben die Seitenzähne ungekerbt sind. Entfernt man den Charakter der Kerbung oder Streifung der Seitenzähne aus der Charakteristik von *Corbicula*, so erhält man eine natürliche Gruppe von mässig grossen Formen mit drei Schlosszähnen und zwei sehr verlängerten Seitenzähnen, die bereits im Wealdenthon in einer grossen Anzahl von Arten auftreten, welche die weitere Eigenthümlichkeit besitzen, dass der dritte Schlosszahn entweder sehr verkümmert ist oder auch ganz fehlt. In der ganzen übrigen Kreideformation sind nur *Cyrena fossulata* Cornuel aus dem Neocom und *Cyrena cretacea* Drescher aus der obern Kreide von Schlesien zu erwähnen. Diese Armuth findet übrigens ihre natürliche Erklärung in der Seltenheit von Süsswasserbildungen, denn dass das Genus in dem langen Zeitraume während der Bildung der untern und mittlern Kreide fortgelebt habe, geht daraus hervor, dass allenthalben, wo sich Brackwasserbildungen zwischen rein marine Schichten in der alpinen Kreide einschieben, die *Corbicula solitaria* Zitt. in grosser Häufigkeit auftritt. Dieselbe unterscheidet sich von ihren Vorgängern aus dem Wealdenthon wesentlich durch das dreizähnige Schloss, und schliesst sich so enge an die Formen der untern Tertiärformation an, dass sie von Sowerby sogar mit einer derselben verwechselt wurde.

Cyrena (Corbicula) solitaria Zitt.

Taf. IV, Fig. 5 a—g.

Syn. 1832. *Cyclas cuneiformis* Sow. Geol. Trans. III, 2, p. 417 und p. 365.

Char. *Testa solida, ovato-trigona, tumida, non valde inaequilatera, postice paullo producta, attenuata, obtuse angulata, striis subtilissimis concentricis ornata. Sub umbonibus magnis, integris nec erosis lunula lata, cordata, obsoletissime circumscripta posita est. Margo cardinalis dentibus tribus cardinalibus et duobus lateralibus in utraque valva; cardinales divergentes, simplices, posteriores reliquis paullo tenuiores, laterales anteriores satis robusti, fere horizontales, postici multo longiores. Nymphae minimae. Impressio pallealis ad cicatriculam muscularem posteriorem paullo emarginata.*

Länge 25—40 Millim., Höhe 20—32 Millim.

Die hochgewölbte dicke Schale ist oval-dreieckig oder auch herzförmig-dreieckig, nicht sehr ungleichseitig, vorn abgerundet, hinten etwas verlängert und stark verschmälert, bald spitzwinkelig abgestutzt, bald mehr abgerundet. Auf der glänzenden Oberfläche befinden sich sehr feine, concentrische Zuwachsstreifen. Die Buckeln sind niemals corrodirt, sondern ziemlich spitz und stark angeschwollen und wölben sich über eine breite herzförmige, äusserst schwach begrenzte Lunula. Das Schloss wird jederseits aus drei Schloss- und zwei Seitenzähnen gebildet, von denen die einfachen ersteren beinahe gleichmässig von einander entfernt stehen und von der Spitze aus divergiren; der hinterste derselben ist etwas schwächer als die beiden anderen. Von den Seitenzähnen läuft der kräftige vordere fast horizontal, der weit längere hintere dagegen dem obern Rande parallel; sie scheinen ungekerbt zu sein. Die Bandnymphen sind sehr schwach, der Muskeleindruck hinten mit einer schwachen Einbiegung versehen.

Sowerby verwechselte die vorliegende Art mit der *Cyrena cuneiformis* Lam., ein Irrthum, der sehr verzeihlich ist, wenn man die häufig vorkommenden Verdrückungen und die daraus entstehenden Unregelmässigkeiten der Form berücksichtigt. Übrigens ist *Cyrena cuneiformis* Lam. aus der untern Eocänbildung eine sehr nahe stehende Species, die sich nur durch die längere dreieckige Gestalt, die stärker gestreifte Oberfläche und die starken Nymphen des vertieften Bandes unterscheidet. *Cyrena subarata* Schloth. weicht bei vollkommen gleicher äusserer Form nur durch einige Verschiedenheit im Schlosse und die stark gestreifte Oberfläche ab.

In der Kreideformation ist bis jetzt keine analoge Form bekannt geworden, denn die zahlreichen Arten aus dem Wealdenthon unterscheiden sich fast alle durch das zweizähnige Schloss.

Vorkommen: Thiersen in Tirol; Billmannsgraben am St. Wolfgang-See häufig; ferner in brackischen Schichten zwischen den Kohlenflötzen an zahlreichen Orten der Neuen Welt, wie Dreystätten, Stollhof, Frankenhof, Felbering, Mayersdorf, dann bei Grünbach und der Klaus unfern Wiener-Neustadt.

Cyclas Brug.

Im Wealdenthon tritt das Genus *Cyclas* zum ersten Male mit Sicherheit auf, und zwar mit etwa 10 Arten, von denen vier auf Norddeutschland kommen. Bei dem Mangel an Süsswasserbildungen in der Kreideformation waren bisher bis zum Beginn der Eocänepoche keine weiteren Vertreter dieses Geschlechtes bekannt. Diese weite Lücke wird wenigstens einigermassen ausgefüllt durch die beiden Arten aus den Süsswasserschichten der Gosaubildungen, die vorzüglich in dem unmittelbar Hangenden und Liegenden der Kohlenflötze von Grünbach und der Neuen Welt in zahlloser Menge vorkommen. In allen jüngeren Schichten sind *Cyclas*-Arten mehr oder weniger verbreitet, und gegenwärtig leben ungefähr 30 Species, die sich auf Europa, Afrika und Amerika vertheilen.

Cyclas gregaria Zitt.

Taf. IV, Fig. 7 a, b.

Syn. 1832. *Cyclas* Murch. & Sedgw. Geol. Trans. III, 2, p. 366.

Char. *Testa minima, tenuis, ovato-transversa, inaequilatera, antice brevis, rotundata, postice elongata, truncata, laevigata et sulcis concentricis irregularibus ornata. Umbones obtusi, vix prominuli.*

Länge 6·5—10 Millim., Höhe 4·6—8 Millim.

Die kleine, sehr dünne Schale ist quer eiförmig, verlängert, ungleichseitig, vorn ziemlich kurz, abgerundet, hinten verlängert und fast gerade abgestutzt. Die glatte Oberfläche trägt eine grosse Anzahl schwach vertiefter Furchen, die unten am breitesten sind und gegen die kaum hervorragenden stumpfen Buckeln dichter stehen. Die Schalen liegen meist in grosser Anzahl in einem schwarzen Schiefer und sind beinahe immer so zusammengedrückt, dass man nur in seltenen Fällen noch Exemplare findet, die ihre ursprüngliche Wölbung bewahrt haben. Das Schloss konnte ich bis jetzt niemals beobachten.

Cyclas elongata Sow. (Geol. Trans. IV, t. 21, fig. 9) aus dem Wealdenthon ist zum Verwechseln ähnlich und nur durch die etwas schwächer gefurchte Oberfläche zu unterscheiden.

Freilich ist der Erhaltungszustand für die zarten, dünnen Schalen des Genus *Cyclas* meist ein so ungünstiger, dass die Merkmale, die sonst bei vollkommener erhaltenen Exemplaren die Species bestimmen, grösstentheils fehlen und die äussere Form allein als Maassstab zur Vergleichung zweier vielleicht sehr verschiedener Arten übrig bleibt.

Vorkommen: Findet sich zu Millionen mit *Boysia Reussi* Stol., *Melanopsis granulato-cincta* Stol. und anderen Süsswasserschnecken in den schwarzen Schieferthonen, welche die Kohlenflötze von Grünbach, Mayersdorf, Felbering, Dreystätten u. s. w. in Nieder-Österreich begleiten. Sie erfüllt gewöhnlich ganze Schieferschichten, die von den Bergleuten Schneckensteine genannt werden. Vom Schwarzenbach am Wolfgangsee liegen ebenfalls einige Stücke vor.

Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

Cyclas ambigua Zitt.

Taf. IV, Fig. 6.

Char. Testa elongata, transversa, subaequilatera, antice rotundata, postice obtusa vel truncata, sulcis profundis concentricis ornata.

Länge 12 Millim., Höhe 7 Millim.

Die Schale ist zusammengedrückt, gewöhnlich von quer verlängerter oder auch eiförmiger Gestalt, vorn abgerundet und ziemlich kurz, hinten entweder stumpf oder schräg abgestutzt. Auf der Oberfläche befinden sich wenig zahlreiche stark vertiefte, breite, concentrische Furchen.

Erfüllt wie die vorige Art ganze Schichten zwischen den Kohlenflötzen, scheint jedoch nur selten mit der andern gemeinschaftlich vorzukommen. Ihre Häufigkeit und geologische Wichtigkeit gibt ihr ein Recht hier angeführt zu werden, obwohl die zoologische Bestimmung äusserst schwankend ist.

Vorkommen: Grünbach und Klaus bei Wiener-Neustadt.

Hof-Mineraliencabinet.

11. Familie: CARDIACEA Lamarck.

Cypricardia Lamarck.

Die Anzahl der Cypricardien aus der Kreideformation ist sehr beschränkt, und wenn wir nur die typische lang gestreckte Form mit glatter oder concentrisch gefurchter Oberfläche und fast endständigen Buckeln betrachten, so sind höchstens 2—3 Arten anzuführen. Deshayes und sämmtliche Autoren nach ihm rechnen jedoch hierher eine eigenthümliche Gruppe von Formen, die vorzüglich in der Juraformation verbreitet ist und in der *Cypricardia cordiformis* Desh. aus dem untern Oolith von Bayeux ihren bekanntesten Vertreter findet. In der Kreideformation kommen ebenfalls mehrere hierher gehörige Formen vor, deren generischer Charakter freilich verkannt wurde. Durch zahlreiche Präparate konnte ich mich von der Zusammengehörigkeit der *Cypricardia testacea* n. sp. aus der Gosau sowohl mit der jurassischen Gruppe als auch mit den unter den Namen: *Crassatella tricarinata, trapezoidalis* Röm., *protracta* Reuss, *parallela* Alth und *Cypricardia Texana* F. Röm. bekann-

ten Arten überzeugen. Diese letzteren gehören alle der obern Kreide an und zeigen viele Übereinstimmung unter einander.

Das Schloss dieser eigenthümlich gestalteten Arten mit einer oder mehreren Kanten auf der Hinterseite weicht von den übrigen Cypricardien nicht unbedeutend ab, und steht eigentlich *Cyprina* eben so nahe wie *Cypricardia.* Eine Abtrennung derselben in ein Subgenus erschiene daher nicht unzweckmässig.

Aus jüngeren Schichten als die der Kreide sind keine hierhergehörigen Formen bekannt.

Cypricardia testacea Zitt.

Taf. IV, Fig. 8 a—f.

Char. *Testa ovato-transversa, trapezoidalis, tumida, inaequilatera, postice carinata, laevigata vel subtilissime concentrice striata. Latus anticum breve, incavatum, rotundatum, posticum elongatum, oblique truncatum et angulo ab umbonibus oriente et ad marginem posteriorem directo ornatum. Lunula satis profunda, non vero circumscripta sub umbonibus prominentibus, incurvis, approximatis posita. Anus incavatus, ligamentum angustum. Cardo in dextra valvula dentibus tribus cardinalibus, quorum anterior lunularis maximus, posteriores obliqui fere paralleli et dente robusto laterali munitus, in sinistra bidentatus, dente anteriore permagno.*

Länge 24 Millim., Höhe 20 Millim.

Schale quer-eiförmig, trapezoidal, stark gewölbt, ungleichseitig, glatt oder mit feinen concentrischen Zuwachsstreifen bedeckt. Die Vorderseite ist kurz, durch die kleine aber ziemlich tiefe, unbegrenzte Lunula etwas ausgeschnitten und verschmälert. Auf der verlängerten, schräg abgestutzten Hinterseite läuft von den Buckeln eine Kante nach dem hintern Winkel des untern Randes und schneidet dadurch ein hinteres, etwas concaves Feld ab. Das sogenannte Schildfeld ist von diesem wieder durch eine Kante getrennt und vertieft. Das Band, das an wohlerhaltenen Exemplaren zuweilen noch beobachtet werden kann, ist ziemlich lang und schmal. Das Schloss weicht etwas von der gewöhnlichen Cypricardienform ab. Auf der rechten Schale befinden sich drei Schlosszähne, von denen der vordere unter der Lunula gelegene sehr stark vortritt und etwas bogenförmig gekrümmt ist, aber fast horizontal steht; die beiden hinteren sind sehr genähert, gehen schräg nach vorn in beinahe paralleler Richtung, der hintere Seitenzahn ist lang und ausserordentlich kräftig. Auf der linken Klappe befinden sich ebenfalls drei Schlosszähne, von denen der vordere horizontal steht, der zweite sich durch seine breite konische Form auszeichnet und der dritte nur als schmale Leiste auftritt. Der hintere Seitenzahn ist auch hier wohl entwickelt. Die Muskel- und Manteleindrücke sind ausserordentlich schwach, so dass sie nur sehr schwer an Steinkernen wahrgenommen werden können.

Unter den Namen *Crassatella tricarinata* und *Crassatella trapezoidalis* beschrieb F. A. Roemer (Nord. Kr. p. 74, t. IX, fig. 22, 23) zuerst zwei Bivalven, deren abweichende Form schon an und für sich erkennen liess, dass sie nicht in dieses Genus gehören können. Sie wurden in der Folge auch von verschiedenen Autoren bald zu *Cyprina*, bald zu *Cypricardia* gerechnet, allein eine sichere Bestimmung war bei dem schlechten Erhaltungszustande nicht möglich. Ryckholt war der Erste, der eine besser erhaltene Art aus dieser Gruppe unter dem Namen *Trapezium Archiacianum* (Ryckholt Mél. pal. II, p. 136, t. XIV, fig. 11, 12) beschrieb und dieselbe in das Genus *Cypricardia* Lam. (*Trapezium* Meg.) eintheilte.

Die gegenwärtige Art lässt sich leicht von den bisher beschriebenen unterscheiden, steht jedoch der in Nagorzany häufigen und von Kner zu *Crassatella tricarinata* Roem. gerechneten Form ziemlich nahe, obwohl der günstige Erhaltungszustand unsern Exemplaren allerdings ein abweichendes Aussehen gibt.

Vorkommen: Im Gosauthal (Hofergraben, Wegscheidgraben, Stöcklwald etc.), Muthmannsdorf, Stollhof, Netting u. a. O. in der Neuen Welt ziemlich häufig.

Geologische Reichsanstalt und Hof-Mineraliencabinet.

Cyprina Lamarck.

In den nordischen Meeren findet sich heut zu Tage der einzige Vertreter eines Geschlechtes, das in frühern Perioden weit verbreitet war und offenbar auch in tropischen Klimaten günstige Lebensbedingungen fand. Die Kreideformation ist entschieden am reichsten an *Cyprina*-Arten und der Gipfelpunkt dieses Genus kann in die obere und mittlere Abtheilung dieser Formation verlegt werden. Der Grünsand von Blackdown und das Cenomanien von Le Mans haben prachtvolle Arten geliefert, die eine Zierde der Sammlungen bilden. An anderen Orten, wo die Bedingungen zur Erhaltung der Schale weniger günstig waren, deuten zahlreiche Steinkerne die Existenz früher verbreiteter Arten an, geben aber freilich nur eine unvollständige Idee der umhüllenden Schalen. Ein grosser Theil der bis jetzt bekannten Cyprinen sind solche Steinkerne, an denen es nicht gelang die Form des Schlosses genau zu bestimmen. Identificationen auf Grund solcher mangelhaft erhaltener Dinge vorzunehmen, erscheint mir unstatthaft und kann nur dazu dienen die bereits bestehende Verwirrung in der Synonymik zu vermehren.

Aus den Gosauschichten sind drei bestimmbare Arten bekannt, die in ihrer Schlossbildung grosse Übereinstimmung unter einander zeigen, sich aber gerade hierdurch von den meisten bisher beschriebenen Cyprinen aus der Kreide unterscheiden. Die beiden grösseren von diesen: *Cyprina bifida* und *crassidentata*, weichen ihrer äussern Form nach wenig von den typischen Formen, wie *Cyprina angulata* Sow., *C. rostrata* Sow., *Cyprina Ervyensis* d'Orb. etc. ab, sind jedoch anderwärts bis jetzt nicht nachgewiesen, eben so wenig wie die dritte kleinere *Cyprina cycladiformis* Zitt., die als Seltenheit im Gosauthale gefunden wird.

Gabb führt in seinem Katalog der Kreide-Mollusken 32 Species auf, unter denen sich freilich alle im d'Orbigny'schen Prodrôme erwähnten und theilweise noch unbeschriebenen Arten befinden. Sämmtliche *Cyprinen* aller übrigen Formationen zusammengenommen erreichen diese Zahl nicht.

Cyprina bifida Zitt.

Taf. V, Fig. 1 a—e.

Char. *Testa oblonga, convexa, subaequilatera, laevigata vel striis concentricis et in aetate juvenili striis radiatis ornata. Latus anticum rotundatum, paullo angustatum, posticum elongatum. Umbones valde inflati, oppositi, fere mediani; lunula profunda, excavata, non vero limitata. Cardo in dextra valva tridentatus, dens anterior elongatus crassus, posteriores lamelliformes valde approximati unicum dentem bifidum simulantes; dens lateralis posterior elongatus robustus.*

Länge 60—80 Millim., Höhe 50—65 Millim.

Die Schale ist länglich-eiförmig, ziemlich stark gewölbt, nicht sehr ungleichseitig, auf der Oberfläche mit feinen concentrischen Streifen bedeckt, zuweilen auch fast ganz glatt; an jungen Exemplaren lässt sich ausserdem eine feine Radialstreifung wahrnehmen, die jedoch später gänzlich zu verschwinden scheint. Die kürzere und verschmälerte Vorderseite ist wohl abgerundet, die Hinterseite verlängert und entweder gerundet oder schräg abgestutzt. Die stark angeschwollenen Buckeln krümmen sich nach einwärts, sind sehr genähert und fast mittelständig; unter ihnen liegt eine vertiefte Lunula, die jedoch durch keine Linie oder Erhöhung begrenzt ist. Auf dem verhältnissmässig schwachen Schlossrand stehen auf der rechten Klappe drei Schlosszähne, von denen der vordere, unter der Lunula gelegene parallel dem Schlossrande läuft und hinten durch eine konische Erhebung abgeschlossen wird; hinter demselben befindet sich eine tiefe Grube. Die beiden hinteren Zähne sind schräg nach vorn gerichtet, oben etwas umgebogen, leistenförmig und nur durch eine schmale Furche getrennt, so dass sie fast wie ein einziger gespaltener Zahn aussehen. Der hintere Seitenzahn ist verlängert und sehr kräftig entwickelt. Auf der linken Klappe ist der vordere Schlosszahn sehr gross, der hintere weit schwächer, der hintere Seitenzahn aber ebenfalls sehr kräftig. Das Band wird von breiten, zuweilen hervorragenden Nymphen getragen. Die Muskeleindrücke sind mässig vertieft und dem Rande ziemlich genähert.

Die zahlreichen *Cyprina*-Arten der Kreideformation zeigen in ihrer äussern Form eine so grosse Einförmigkeit und Übereinstimmung, dass sie in vielen Fällen nur durch die Verschiedenheit des Schlosses mit Sicherheit bestimmt werden können. Nicht immer ist es aber leicht, Präparate derselben herzustellen und von vielen Arten ist das Schloss überhaupt nicht bekannt. Die eben beschriebene Species, die in ihrer äussern Form sehr an *Cyprina Ervyensis* d'Orb. erinnert, weicht von allen bekannten Kreidearten ab durch die verhältnissmässig schwachen nahestehenden und lamellenartigen hinteren Schlosszähne, die fast das Aussehen eines einzigen gespaltenen Zahnes haben. Dieselbe Eigenthümlichkeit, wenn auch weniger ausgesprochen, findet sich übrigens auch bei mehreren typischen *Cyprina*-Arten, namentlich bei *Cyprina scutellaria* Lam. und selbst bei *Cyprina Islandica* Lam.

Vorkommen: Am Strobel-Weissenbach am Wolfgang-See in einem dunkelgefärbten harten Mergelkalk (häufig). — Hofergraben im Gosauthal (selten).

K. k. geologische Reichsanstalt.

Cyprina crassidentata Zitt.

Taf. V, Fig. 2 a—c.

Char. *Testa oblonga, subquadrata, convexa, valde inaequilatera, concentrice striata. Latus anticum declive, incavatum, rotundatum, posticum elongatum, oblique truncatum. Umbones inflati, in parte anteriore positi; lunula profunda, brevis. Margo cardinalis incrassatus dentibus tribus cardinalibus in valva dextra munitus, quorum anterior sub lunula positus, compositus, elongatus, posteriores paralleli, approximati, obliqui, robusti. Dens lateralis posterior elongatus, crassus.*

Länge 70—75 Millim., Höhe 55—65 Millim.

Schale quer verlängert, vierseitig, stark gewölbt, auf der Oberfläche concentrisch gestreift. Die Vorderseite fällt steil ab, so dass die stark angeschwollenen nach vorn gerichteten

Buckeln zuweilen in den vordersten Theil der Schale zu liegen kommen; unter den Buckeln ist sie durch die zwar kleine, aber stark vertiefte Lunula eingebuchtet und unten abgerundet. Die Hinterseite ist verlängert und schräg abgestutzt; von den Buckeln zieht sich eine mehr oder minder ausgeprägte Depression nach dem untern Rand herab, die besonders an Steinkernen deutlich hervortritt. Der Schlossrand ist viel dicker, als in der vorigen Species und die Zähne, die so ziemlich die gleiche Stellung haben, unterscheiden sich ebenfalls durch ihre bedeutendere Stärke und Dicke. Der verlängerte, dem Schlossrand parallele Vorderzahn der rechten Klappe endigt mit einer konischen Erhöhung, hinter der sich eine stark vertiefte Grube befindet; die beiden hinteren, schrägen Schlosszähne, so wie der verlängerte hintere Seitenzahn sind sehr stark entwickelt.

Steht der vorhergehenden Art in der Bildung des Schlosses sehr nahe, so dass man bei den häufig vorkommenden Verdrückungen, die das Bestimmen der Bivalven in hohem Grade erschweren, leicht vermuthen könnte, dass beide Arten zusammen gehören. Ich konnte mich jedoch an einer grossen Anzahl von Exemplaren der verschiedensten Altersstufen überzeugen, dass die *Cyprina bifida* in der That immer eine verschiedene Form mit fast mittelständigen Buckeln besitzt, während sich *Cyprina crassidentata* bei einer vorn steil abfallenden Form durch einen dickern Schlossrand und stärkere Zähne unterscheidet.

Die Steinkerne dieser Art finden sich nicht selten im Gosauthal und lassen sich mit Sicherheit als hierhergehörig bestimmen.

Vorkommen: Strobel-Weissenbach, St. Wolfgang. — Gosauthal.

Cyprina cycladiformis Zitt.

Taf. V, Fig. 3 a—c.

Char. *Testa parva, oblonga, cycladiformis, tumida, inaequilatera, laevigata, antice posticeque rotundata. Umbones parvi, vix prominentes lunulam paullo profundam, illimitatam superant. Cardo in dextra valva dentibus cardinalibus tribus, quorum anterior lunularis crassus fere horizontalis, posteriores valde approximati obliqui, paralleli; lateralis posterior robustus.*

Länge 20 Millim., Höhe 16 Millim.

Die kleine Schale ist länglich-rund, etwa von der Form der *Cyclas rivicola*, stark gewölbt, ungleichseitig, vorn und hinten gleichmässig abgerundet. Die Oberfläche ist beinahe glatt oder nur mit schwachen Zuwachsstreifen verziert. Die Buckeln sind verhältnissmässig sehr klein und ragen nur ganz schwach hervor; die darunter liegende Lunula ist kaum vertieft und durch keine Linie begrenzt. Der dicke Schlossrand trägt auf der rechten Klappe drei Schloss- und einen starken hintern Seitenzahn; von den ersten liegt der vordere fast horizontal unter der Lunula, die beiden andern sind schräg nach vorn gerichtet, sehr genähert und parallel.

Unter den bekannten *Cyprina*-Arten ist die vorliegende eine der kleinsten, sie schliesst sich ihrer Schlossbildung nach genau an die beiden vorhergehenden an, unterscheidet sich aber wesentlich durch ihre äussere Form. Die *Cyprina regularis* d'Orb. (Pal. fr. Crét. t. 272, fig. 3, 4) kommt ihr einigermassen nahe, unterscheidet sich aber durch die schräg abgestutzte Hinterseite. Die von Prof. Reuss und Geinitz abgebildete *Venus parva* Sow.

besitzt ebenfalls Ähnlichkeit, doch ist eine Vergleichung mit diesen schlecht erhaltenen Steinkernen nicht leicht möglich.

Vorkommen: Nefgraben (Gosau), Strobel-Weissenbach als Steinkern.

k. k. Geologische Reichs-Anstalt.

Isocardia Lamarck.

Die Schichten der sogenannten Gosaukreide enthalten nur eine einzige Art aus dem Genus *Isocardia*, die schon im Jahre 1832 von Murchison und Sedgwick erwähnt, jedoch nicht näher bezeichnet wurde. Sie steht an Grösse und Gestalt den meisten Arten aus der Kreideformation nahe, ohne sich jedoch mit einer derselben vereinigen zu lassen und ist charakterisirt durch die zwei schwachen Kanten und die ebene Fläche auf der Hinterseite.

Die *Isocardien* finden sich schon in Paläozoischen Schichten, nehmen in der Juraformation an Arten zu und erreichen in der Kreideformation das Maximum ihrer Entwickelung.

Deshayes führt daraus 18 Arten auf, während der Katalog von Gabb bereits 26 erwähnt. In der Tertiärformation ist die Anzahl der Arten wieder etwas beschränkter und unter den fünf Arten, die Reeve aus den heutigen Meeren beschreibt, bewohnen drei die tropischen Meere, während sich die beiden andern, worunter die bekannte *Isocardia cor* Linn., in den europäischen Gewässern befinden.

Isocardia planidorsata Zitt.

Taf. V, Fig. 4 a—e.

Syn. 1822. *Isocardia* Sow. Geol. Trans. II, 2, p. 417.

Char. Testa alta, ovato-rhomboidalis, tumida, obsolete biangulata, laevigata, antice brevis, valde excavata, sub umbonibus obsoletissime angulata, postice arcuata, declivis, angulata. Ad angulum area dorsalis plana, satis lata et in medio impressa posita est. Umbones acuti, incurvi, mediocriter inflati lunulam magnam illimitatam superant. Margo cardinalis angustus, in utraque valva bidentatus.

Höhe 35—40 Millim., Länge 30—35 Millim.

Die Schale ist etwas höher als lang, rhombisch-eiförmig, sehr ungleichseitig, glatt oder sehr fein concentrisch gestreift und mit zwei ungleichen schwachen Kanten versehen. Die steile und kurze Vorderseite wird durch die grosse, verhältnissmässig aber wenig vertiefte Lunula stark eingebuchtet und durch eine undeutliche, sehr schwache Kante von der erhöhten Mitte getrennt. Auf der anfänglich bogenförmig zulaufenden, dann fast gerade abfallenden, sehr steilen Hinterseite ist eine deutliche Kante, die von den Buckeln gegen den unteren Rand läuft, dort einen Winkel mit dem Hinterrand bildet und eine ziemlich breite, flache, in der Mitte etwas eingedrückte Ebene abschneidet. Die Buckeln sind verhältnissmässig schwach angeschwollen, spitz, nach aussen gewendet und eingerollt. Das Schloss ist vollkommen normal; auf dem schmalen Schlossrande befinden sich auf der rechten Klappe zwei Zähne, von denen der vordere, kräftigere eine kegelförmige Gestalt besitzt, während der hintere sehr schräg stehende lamellenförmig ist. Auf der linken Klappe tritt der sehr grosse und lange

horizontale Vorderzahn mit seiner Vertiefung an der Unterseite stark hervor und ist durch eine längliche Grube von dem schmälern hintern Zahn getrennt.

Der günstige Erhaltungszustand der Versteinerungen aus den Gosauschichten macht zwar eine genaue Bestimmung ihrer Charaktere möglich, allein die Vergleichung mit den bisher bekannten Formen aus der Kreide, die alle nur nach Steinkernen beschrieben wurden, ist gerade desshalb ziemlich schwierig und unsicher. Übrigens unterscheiden sich die Steinkerne der vorliegenden Art von denen der nahe verwandten *Isocardia Ataxensis* d'Orb. (*Isocardia longirostris* Röm.) durch ihre etwas abweichende äussere Form.

Vorkommen: Im Gosauthal, ferner bei Muthmannsdorf und Stollhof in der Neuen Welt.

K. k. geologische Reichsanstalt und Hof-Mineraliencabinet.

Cardium Linné.

Von den sechs *Cardium*-Arten, die in den Gosaubildungen vorkommen, sind drei: *Cardinum productum* Sow., *Cardium Ottoi* Gein. und *Cardium (Protocardia) hillanum* Sow. bereits bekannt. Die erste und letzte Species können in hohem Masse als Leitmuscheln der obern Kreide angesehen werden, und stehen sowohl, was verticale als horizontale Verbreitung betrifft, kaum einer andern Kreideart nach. *Cardium productum* bildet mit einigen Verwandten (wie *C. alutaceum*, *Carolinum*, *Moutonianum* u. a.) eine Gruppe, die für die mittlere und obere Kreide höchst bezeichnend ist, übrigens nur kurze Lebensdauer gehabt zu haben scheint; denn wir sehen sie erst in der mittlern Kreide beginnen und in den obersten Senonschichten wieder aussterben. In Eocänablagerungen ist keine nur im entferntesten ähnliche Form zu finden, und wenn unter den lebenden Arten *C. orbita* Brod. und *C. consors* Brod. einige Ähnlichkeit besitzen, so beruht dieselbe doch nur auf sehr oberflächlichen Merkmalen. Die beiden neuen Arten *C. Gosaviense* und *C. Reussi*, von denen die erstere auf die westlichen, die andere auf die östlichen Localitäten der alpinen Kreide beschränkt ist, haben mehrere ähnliche Formen unter den von d'Orbigny beschriebenen *Cardien*, doch ist auch für diese kaum ein lebender Repräsentant zu finden! Anders verhält es sich mit *Cardium Ottoi* Gein., das sowohl in der Kreide, als in allen Tertiärbildungen zahlreiche Verwandte besitzt, und noch heute durch eine ziemlich grosse Gruppe von Arten vertreten ist, die besonders in den Meeren der gemässigten Zone vorkommen und unter denen *C. exiguum* Gmel., *C. rubrum* Mont. und *fasciatum* Mont. zu den bekanntesten gehören.

Die Sippe *Protocardia*, die bekanntlich im Lias beginnt, in der Kreide die stärkste Entwickelung findet und in der obern Eocänformation ausstirbt, ist durch zwei Arten vertreten, von denen die eine, *C. hillanum* Sow., wegen ihrer weiten Verbreitung auch in aussereuropäischen Ländern bemerkenswerth ist. Die andere Art: *C. Petersi* Zitt., ist bis jetzt nur aus dem Gosauthale bekannt und zeichnet sich durch Grösse und tiefe concentrische Furchen auf der Oberfläche aus.

Cardium productum Sow.

Taf. VI, Fig. 1 a—f.

Syn. 1799. *Cardium.* Faujas Hist. de la Mont. St. Pierre pl. 28, fig. 9.
1832. „ *productum* Sow. Trans. Geol. Soc. III, 2. p. 417, pl. 39, fig. 15.
1837. „ *Fuajasii* Desm. Mus. Burdig.
1837. „ *bispinosum* Dujard. Mém. Soc. Geol. t. II, p. 223, pl. 15, fig. 7.
1863. „ *Ottoi* Drescher. Zeitschr. d. geol. Ges. XV, p. 347, t. IX, fig. 15.

1840? *Cardium asperum* Goldf. Petr. Germ. II, p. 221, t. 144, fig. 8 a, b.
1841. „ *bispinosum* Röm. Nord. Kr. p. 71.
1842. „ *guttiferum* Math. Cat. meth. p. 156, pl. 18, fig. 1, 2.
1837. „ *Goldfussi* Math. Cat. meth. p. 156, pl. 17, fig. 5, 6.
1843. „ *productum* d'Orb. Pal. Fr. Crét. III, p. 31, pl. 247.
1844. „ *alternans* Reuss. geogn. Skizze, p. 196.
1845. „ „ Reuss Böhm. Kr. II, p. 1, t. 35, fig. 15, 16.
1845. „ *intermedium* Reuss. Böhm. Kr. II, p. 1, t. 40, fig. 13.
1848. „ *productum* Br. Index pal. p. 235.
1849. „ „ Gein. Quaders. und Kr. Deutschl. p. 154.
1850. „ *Faujasii* d'Orb. Prodr. II, p. 241.
1850. „ *guttiferum* d'Orb. Prodr. II, p. 195.
1850. „ *bispinosum* d'Orb. Prodr. II, p. 195.
1850. „ *productum* d'Orb. Prodr. II, p. 162.
1863. „ „ Drescher. Zeitschr. d. geol. Ges. XV, p. 340.

Char. Testa ovata, alta, producta, valde convexa, inaequilatera, antice declivis, postice paullo dilatata, radiatim costata et sulcata. Costae inermes, sulci squamulis asperis seriatim dispositis muniti. Series squamosae inaequaliter elevatae, alternantes. Umbones valde inflati, incurvi, oppositi. Margo cardinalis incrassatus, valva dextra dentibus duobus inaequalibus cardinalibus et duobus lateralibus robustis; sinistra unidentata, dens lateralis anterior postico major; margo denticulatus.

Länge 35—60 Millim., Höhe 50—100 Millim.

Schale oval-herzförmig, sehr viel höher als lang, dick, sehr stark gewölbt und ungleichseitig. Die kurze Vorderseite fällt steil ab, während sich die Hinterseite hinter den Buckeln etwas ausbreitet, wodurch die ganze Form der Schale beinahe oval-viereckig wird. Die Oberfläche ist mit einer grossen Anzahl Radialrippen versehen, zwischen denen sich etwas schmälere oder gleichbreite Furchen befinden, die in regelmässigen Abständen erhabene, mehr oder weniger scharfe, dachziegelförmige Schuppen tragen. Diese Reihen von Schuppen sind von verschiedener Stärke, gewöhnlich folgt auf zwei schwächere eine stark hervortretende Reihe, doch ist diese Regel keineswegs constant. Diese Verzierung ist jedoch nur in seltenen Fällen an Exemplaren aus der Gosau vollständig erhalten; meistens sind die Schuppen so stark abgerieben, dass sie wie runde Körner aussehen, oder aber sie sind gänzlich abgestossen, so dass man nur noch ihre Ansatzstellen erkennen kann. Die stark angeschwollenen eingekrümmten Buckeln sind nur wenig nach vorn gerichtet und stehen einander gegenüber. Der Schlossrand ist sehr verdickt, er trägt auf der rechten Klappe zwei Schlosszähne, von denen der sehr grosse hintere von konischer Form ist, vor ihm befindet sich eine tiefe Grube und darüber steht der sehr kleine vordere Schlosszahn, der mit dem andern durch eine Brücke verbunden ist. Die beiden Seitenzähne sind sehr kräftig. Auf der linken Schale steht nur ein grosser konischer Schlosszahn und von den Seitenzähnen ist der vordere stark, der hintere sehr schwach entwickelt. Der Rand der Schale ist im Innern grob gezähnelt.

Die Abbildung des Schlosses des *Cardium productum* d'Orb. (Pal. fr. t. 247, Fig. 4) ist sehr mangelhaft, um so besser aber wird die rechte Klappe von Mathéron dargestellt.

Deshayes hat bereits im Traité élémentaire das Wesentlichste über die Geschichte des *Cardium productum* auseinandergesetzt, so dass hier nur noch einige Bemerkungen beizufügen sind.

Von Faujas St. Fond wurde zuerst ein Steinkern unserer Species ohne genauere Bezeichnung abgebildet. Desmoulins schlug daher im Jahre 1837 für diese Art, welche im südwest-

lichen Frankreich häufig vorkommt, den Namen *Cardium Faujasii* vor, hatte jedoch dabei vernachlässigt, dass dieselbe mittlerweile von Sowerby in den Transactions of the Geological Society unter dem Namen *C. productum* abgebildet worden war. Die Sowerby'sche Abbildung ist nach Exemplaren aus dem Gosauthale ausgeführt und lässt nichts zu wünschen übrig. Im Jahre 1837 beschrieb Dujardin die gleiche Art aus der Kreide der Touraine unter dem Namen *C. bispinosum*, vermuthlich weil ihm jugendlichere Exemplare aus der Gosau nicht zur Vergleichung zu Gebote standen. Deshayes hat nachgewiesen, dass *C. intermedium* Reuss (non Münst.) mit der Dujardin'schen Art identisch ist und mit noch weniger Recht darf *C. alternans* Reuss (ebenfalls ein schon vergriffener Name) von *C. productum* getrennt werden. Im Catalogue systematique von Mathéron finden sich mehrere vortreffliche Abbildungen des *Cardium productum*, jedoch unter den neuen Namen *C. guttiferum* und *Goldfussi* Math. Das Originalexemplar des *Cardium inaequicostatum* Math., das ich Herrn Ph. Mathéron verdanke, beweist mir, dass d'Orbigny einen Irrthum begangen hat durch die Vereinigung derselben mit *Cardium productum* Sow. Während d'Orbigny im Übrigen in der Paléontologie française die Synonymik mit Sorgfalt und ziemlich richtig zusammengestellt hatte, finden wir wunderbarer Weise im Prodrôme sämmtliche Synonyma als vollgiltige Arten aufgezählt und in die verschiedenen Etagen vertheilt. Mit der grössten Willkür wird *C. productum* auf das Cenomanien beschränkt, im Turonien wird die gleiche Art als *C. guttiferum* und *C. bispinosum* aufgeführt und endlich für die grossen Steinkerne aus dem Senonien des südwestlichen Frankreichs wird der Name *C. Faujasii* Desm. wieder aufgenommen.

Ob *Cardium asperum* Münst., wie wahrscheinlich, nur eine Varietät von *C. productum* ist, lässt sich mit Sicherheit nicht bestimmen, da der verschiedenartige Erhaltungszustand eine directe Vergleichung unmöglich macht.

Vorkommen: Es gibt keine andere *Cardium*-Art in der Kreide, die eine gleiche ausgedehnte Verbreitung besitzt und zugleich in Schichten von so verschiedenem Alter auftritt. Sie ist vorzüglich charakteristisch für die Kreidebildungen der Alpen, wo sie ausser der Gosau an mehreren Localitäten der Provence und Savoyens vorkommt; eben so häufig ist sie in der obern Kreide des südwestlichen Frankreichs in den Dép. Charente inférieure und Dordogne. Ausserdem kennt man sie in der böhmischen, westphälischen und norddeutschen Kreide, ferner in der Tourtia von Belgien und im Cenomanien und Turonien an zahlreichen Fundorten des nördlichen Frankreich, und endlich aus den obersten Senonschichten von Mastricht.

Aus Österreich liegt mir diese Art hauptsächlich aus den westlichen Theilen der Gosauablagerungen vor, wo sie in sehr grosser Häufigkeit auftritt (Wegscheidgraben, Nefgraben, Schrickpalfen, Schattau, Edlbachgraben, Finstergraben, u. s. w.) im Gosau- und Russbachthal; Strobel-Weissenbach am Wolfgang-See etc. Bei Piesting und an der Klaus bei Grünbach ist sie ebenfalls häufig, jedoch in der Regel von geringerer Grösse.

Sammlung des Hof-Mineraliencabinets.

Cardium Gosaviense Zitt.

Taf. VI, Fig. 2 a—e.

Char. *Testa ovato-cordiformis, convexa, inaequilatera, radiatim sulcata, antice et postice rotundata. Umbones paullo inflati, fere mediani. Margo cardinalis in utraque valva unidentatus, dentes laterales anteriores robusti. Labrum crenulatum.*

Länge 20—25 Millim., Höhe 23—30 Millim.

Die Schale ist fast genau oval, herzförmig, ziemlich stark gewölbt und beinahe gleichseitig; die Oberfläche mit zahlreichen vertieften, geraden Furchen von geringer Breite bedeckt. Vorder- und Hinterseite sind abgerundet, letztere hinter den Buckeln etwas eingedrückt. Die Buckeln sind verhältnissmässig klein und wenig hervorstehend, kaum nach vorne gerichtet und fast gerade gegenüberstehend, so dass zuweilen das Unterscheiden der rechten von der linken Klappe nicht ganz leicht wird. Das Schloss trägt beiderseits nur einen kräftigen Schlosszahn, die vorderen Seitenzähne sind sehr gross, während die hinteren nur an der rechten Schale deutlich ausgeprägt sind. Der Rand ist gekerbt.

Cardium Cottaldinum d'Orb. aus dem Neocomien unterscheidet sich durch rundlichere Form, durch die abgestutzten, etwas winklichen Seiten und durch die viel feinere Streifung der Oberfläche.

Vorkommen: Hofergraben, Nefgraben im Gosauthal (ziemlich häufig).

Geologische Reichsanstalt.

Cardium Reussi Zitt.

Taf. VI, Fig. 3 a—e.

Char. *Testa ovato-cordiformis, convexa, aequilatera, sublaevigata vel lineis radiantibus vix impressis ornata. Umbones mediani paullo prominuli, acuti, oppositi, parum inflati. Cardo in utraque valva unidentatus, dentes laterales subaequales, satis robusti. Labrum crenulatum.*

Länge 18—20 Millim., Höhe 22—25 Millim.

Schale oval-herzförmig, gewölbt, gleichseitig, hinter den Buckeln etwas eingedrückt. Oberfläche glatt oder mit sehr schwach vertieften Radialstreifen bedeckt, über die eine feine concentrische Zuwachsstreifung läuft. Die mittelständigen Buckeln ragen äusserst wenig hervor, stehen genau gegenüber und sind ziemlich spitz. Das Schloss trägt auf jeder Seite einen Schlosszahn. Die Seitenzähne sind kräftig und hinten und vorne beinahe von gleicher Form und Stärke. Der Rand ist gekerbt.

Die äussere Form ist vollkommen dem *C. Gosaviense* ähnlich, allein durch die glatte oder nur fein gestreifte Oberfläche lässt sich die vorliegende Art leicht unterscheiden.

Vorkommen: Stollhof in der Neuen Welt (häufig).

Cardium Ottoi Gein.

Taf. VI, Fig. 4 a—d.

Syn. 1843. *Cardium Ottonis* Gein. Verst. Kiesl. p. 14, t. I, fig. 31, 32.
1845. „ *incomptum* Sow. Forbes Trans. Geol. Soc. VII, p. 145, t. XV, fig. 16.
1846. „ *Ottonis* Gein. Grundr. Verst. p. 424, t. XV, fig. 6, 7.
1849. „ *Ottoi* Gein. Quaders. kr. p. 154.
1850. „ *Ottonis* d'Orb. Prodr. II, p. 195.
1863. „ *Ottoi.* Drescher. Zeitschr. d. geol. Ges. XV, p. 347, t. IX, fig. 15.

Char. *Testa parva, ovato-suborbicularis, inaequilatera, antice declivis, rotundata, postice oblique truncata; radiatim costata. Costae aequidistantes, squamulatae vel anulatae. Cardo in valva sinistra bidentatus, in altera unidentatus; dentes laterales anteriores robusti.*

Länge 8—12 Millim., Höhe 9—13 Millim.

Die kleine Schale ist rundlich-eiförmig, etwas schief, gewölbt und ungleichseitig. Die kurze Vorderseite fällt ziemlich steil ab, die Hinterseite ist schräg abgestutzt, am unteren Rande jedoch abgerundet. Auf der Oberfläche der Schale befinden sich ungefähr 25—30 Radialrippen, die zwar an den meisten Exemplaren abgerundet sind und nur schwach erhöhte Ansatzstellen tragen, zuweilen aber auch an wohlerhaltenen Stücken mit dichtstehenden, dachziegelartigen Schuppen bedeckt sind. Die stark gewölbten, schrägen Buckeln liegen vor der Mitte. Das Schloss der linken Schale trägt zwei Zähne, das der rechten einen. Die vorderen Seitenzähne sind sehr kräftig entwickelt, die hinteren schwächer.

Die vorliegenden Exemplare von Stollhof und der Gosau stimmen vollkommen mit [1]solchen aus Kieslingswalda überein, die von Herrn Prof. Geinitz an das k. k. Hof-Mineraliencabinet gesendet wurden.

Cardium bimarginatum d'Orb. darf nicht damit verwechselt werden, da die Verzierung der Rippen eine ganz verschiedene ist, eben so unterscheidet sich das nahestehende *C. Becksii* Müll. durch seine scharfen, glatten Rippen. Ich zweifle dagegen kaum, dass *C. incomptum* Forbes aus Ostindien zur gleichen Art gehört, obgleich Originalstücke davon zur Vergleichung fehlen.

Vorkommen: Stollhof in der Neuen Welt; St. Gilgen am St. Wolgang-See; ziemlich selten aber sehr wohl erhalten im Nefgraben (Gosauthal); ferner bei Kieslingswalda, Quedlinburg und Trichinopolis in Ostindien.

Cardium (Protocardia) Petersi Zitt.

Taf. VI, Fig. 5 a, b.

Char. Testa rotundata oblonga, convexiuscula, antice rotundata; sulcis latis concentricis, valde profundis, distantibus et postice costis radiatis ornata. Umbones incurvi, acuti, oppositi; margo cardinalis incrassatus, unidentatus; dentes laterales permagni.

Länge 60 Millim., Höhe 50 Millim.

Die länglich-runde Schale ist ziemlich dick, mässig gewölbt, fast gleichseitig und vorne abgerundet. Die Oberfläche mit zahlreichen concentrischen Furchen bedeckt, die in der Nähe der Buckeln von mässiger Stärke sind, in der Mitte und am unteren Theile der Schale aber ungewöhnlich breit und tief werden und in unregelmässigen, ziemlich entfernten Abständen stehen. Auf der Hinterseite befinden sich ungefähr 11 Radialrippen, getrennt durch gleichbreite Furchen. Die Buckeln sind etwas nach vorne gebogen, fast mittelständig. Der sehr dicke Schlossrand trägt einen starken konischen Schlosszahn und sehr kräftige Seitenzähne.

Unterscheidet sich von *Cardium hillanum* Sow. leicht durch die sehr tiefen breiten, unregelmässig entfernten concentrischen Furchen; von *C. corrugatum* Sharpe durch die grössere Anzahl concentrischer Furchen, die nach oben hin immer dichter stehen, während sie bei *C. corrugatum* Sharpe fast gleiche Abstände behalten.

Vorkommen: Diese schöne Art ist mir nur in einem einzigen beschädigten Exemplar aus dem Edelbachgraben im Gosauthale bekannt.

[1] K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Cardium (Protocardia) hillanum Sow.

Taf. VII, Fig. 1 a, b, Fig. 2 a, b

Syn. 1813. *Cardium hillanum* Sow. Min. Conch. I, p. 41, t. 44, fig. 1.
1819. „ „ Lam. hist. nat. an. s. vert., t. VI, p. 20, No. 13.
1840. „ „ Goldf. Petr. Germ. II, p. 220, t. 144, fig. 4.
1841. „ „ Roem. Kr. p. 71.
1842. „ *Requienianum* Math. Cat. meth. p. 157, pl. 18, fig. 6.
1842. „ *Marticense* Math. Cat. meth. p. 157, pl. 18, fig. 5.
1842. „ *hillanum* Gein. Char. p. 53.
1843. „ „ Gein. Verst. Kiesl. p. 13, t. 2, fig. 10, 11.
1843. „ „ d'Orb. Pal. fr. III, p. 27, pl. 234.
1845. *Protocardia hillana* Beyr. Mke. Zeitsch. Mal. p. 18.
1845. „ „ Reuss. Böhm. Kr. II, p. 22, t. 44, fig. 2.
1846. „ „ Gein. Grundr. Verst. p. 421, t. 19, fig. 4.
1849. „ „ Gein. Quad. u. Kr. p. 154.
1850. *Cardium hillanum* d'Orb. Prodr. II, p. 162.
1852. „ „ F. Roem. Kr. von Texas, p. 49, t. VI, fig. 12.
1852. *Protocardia hillana* Bronn. Leth. geog. II, p. 302, t. 30, fig. 12 a, b.
1854. *Cardium bifrons* Reuss. Char. Ost-Alpen p. 145, t. 28, fig. 19.
1856. „ *hillanum* Forbes Trans. geol. Soc. VII, p. 146.
1861. „ „ Gabb. Syn. p. 107.
1863. *Protocardia hillana* Drescher. Zeitsch. d. geol. Ges. XV, p. 346.

Char. Testa rotundata, convexa, subaequilatera; postice oblique truncata, antice rotundata concentrice sulcata, postice radiatim 15—18 costata. Costae inornatae. Cardo in utraque valva unidentatus. Dentes laterales robusti. Labrum anale crenulatum.

Länge 45 Millim., Höhe 45 Millim. (Bei den kleinen Exemplaren von St. Wolfgang: Länge 20 Millim., Höhe 20 Millim.)

Schale rund, eben so hoch als lang, gewölbt, fast gleichseitig, vorne gerundet, hinten schräg abgestutzt und ziemlich steil abfallend. Die Oberfläche der Schale ist mit einer grossen Anzahl concentrischer Furchen bedeckt, zwischen denen sich etwas breitere Rippen einschieben. Die Hinterseite trägt etwa 15 Radialrippen von ziemlicher Stärke und eine gleiche Anzahl dazwischen liegender gleichbreiter Furchen; über beide laufen wellenförmige Linien. Der untere Rand ist, so weit diese Radialrippen gehen, gekerbt. Das Schloss trägt auf beiden Seiten nur einen Zahn, dagegen sind die Seitenzähne beiderseits stark entwickelt.

In der Gosau ist diese Art ziemlich selten; im Billmannsgraben bei St. Wolfgang dagegen findet sich in einem schwarzgrauen festen Kalkmergel in grosser Häufigkeit eine kleine Varietät, die Herr Prof. Reuss unter dem Namen *C. bifrons* unterschieden hat; dieselbe erreicht niemals die Grösse der typischen Form; allein ausser dieser Abweichung konnte ich nicht die mindeste Verschiedenheit zwischen jugendlichen Exemplaren von gleicher Grösse aus Blackdown wahrnehmen, wesshalb ich dieselben unbedingt zu *Cardium hillanum* Sow. stelle.

Vorkommen: Im Gosauthal im Tiefengraben selten, Schwarzenbach bei St. Wolfgang häufig, Eisenau am Traun-See. Ausserdem ausserordentlich verbreitet im Cenomanien und Turonien von Frankreich, im Upper Greensand von England, im Quader und untern Pläner von Sachsen und Böhmen, in der obern Kreide von Texas (Röm.) und Ost-Indien (Forbes).

Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

12. Familie: CHAMACEA Lamarck.

Chama Linné emend. Bruguière.

Nicht alle der unter dem Namen *Chama* aus der Kreideformation beschriebenen Arten gehören wirklich in dieses Genus, einige fallen unter die Geschlechter *Exogyra* und *Caprotina.* An die typischen Formen der Jetztzeit schliessen sich in der Kreideformation nur *Chama costata* und *semiplana* Röm. und die beiden neuen in den Gosauschichten vorkommenden Arten an. Die Chamen leben gegenwärtig in grosser Anzahl in den tropischen Meeren, doch kommen sie auch noch, freilich spärlicher, in der gemässigten Zone fort; man kennt ungefähr 55 lebende und mehr als 50 fossile Arten, die zum grössten Theil der Tertiärformation angehören.

Von den meisten Paläontologen werden dem Genus *Chama* unmittelbar die Rudisten angereiht und neuerdings sind sogar eine Anzahl früher als *Caprotina*, *Monopleura*, *Requienia* etc. beschriebener Arten gänzlich mit *Chama* vereinigt worden. Obwohl die Rudisten vielfache Eigenthümlichkeiten zeigen, die sie von den meisten übrigen Lamellibranchiaten trennen, so dürfte ihre Eintheilung an diesem Orte doch am naturgemässesten sein, und wenn dieselben in der vorliegenden Monographie erst am Schlusse der Monomyarier folgen, so geschah dies nur, um die Herausgabe der Arbeit nicht allzusehr zu verzögern.

Chama Haueri Zitt.

Taf. VII, Fig. 3 a—c.

Char. *Testa irregulariter ovata, margine inferiore fere recto vel paullo sinuato. Valva major tumida, profunda, affixa vel libera, sinistrorsa; valva sinistra plana, postice subangulata. Utraque valva lamellis concentricis elevatis ornata. Cicatriculae musculares magnae, obscure coloratae.*

Länge 30—45 Millim., Höhe 28—40 Millim.

Schale unregelmässig, länglich-oval, ungleichseitig, hinten viel länger und breiter als vorne; der untere Rand läuft dem oberen fast parallel und ist entweder gerade oder etwas ausgebuchtet. Die grosse rechte Klappe ist stark gewölbt, entweder auf einer Unterlage aufgewachsen oder frei; ihr schwach angeschwollener, nur wenig hervorstehender Wirbel ist nach der linken Seite gerichtet. Die kleinere Klappe ist flach, am hintern Theil etwas gewölbt und mit einer nur wenig bemerkbaren Kante versehen. Die Oberfläche beider Schalen wird von blättrigen, concentrischen, ziemlich weit aus einander stehenden Lamellen geziert, die jedoch häufig abgerieben sind. Die Schlosszähne scheinen verhältnissmässig schwach zu sein, doch gelang es nicht, dieselben vollkommen frei zu legen. Die Muskeleindrücke sind dunkel gefärbt und von bedeutender Grösse.

Vorkommen: Im Hofergraben (Gosauthal) und zu Abtenau.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Chama detrita Zitt.

Taf. VII, Fig 4 a, b.

Char. *Testa irregulariter quadrangulata, inflata, gibbosa, umbonibus inflatis terminalibus, inaequilatera et inaequivalvis; concentrice laminata. Lamellae semper fere detritae; valva major dextrorsa, gibbosa; valva minor convexa subangulata.*

Länge 25—35 Millim., Höhe 25—35 Millim.

Sämmtliche Exemplare dieser Art sind leider ziemlich abgerieben, so dass die ursprünglichen blättrigen Lamellen auf der Oberfläche nur höchst rudimentär angezeigt sind. Im Übrigen unterscheidet sie sich leicht von der vorigen verwandten Art durch die rechts gedrehte Unterschale, die erhabene kleine Klappe und die höckerige Oberfläche. Ihre Gestalt ist unregelmässig viereckig; die Vorderseite fällt so steil ab, dass die ziemlich starken Wirbel endständig werden. Beide Schalen sind stark gewölbt und unregelmässig höckerig, über die kleinere rechte Klappe läuft eine abgerundete Kante, die hinter sich eine vertiefte Furche zeigt.

Vorkommen: Gosauthal.

K. k. geologische Reichsanstalt.

13. Familie: LUCINIDAE Deshayes.

Fimbria Megerle von Mühlfeld.

Die zu dem Genus *Fimbria* gehörigen Formen aus der Kreideformation zeichnen sich durch eine Eigenthümlichkeit des Schlosses aus, die weder bei den tertiären noch den jetzt lebenden Arten zu finden ist. Die Seitenzähne nämlich, und zwar bei den einen die vorderen, bei den anderen die hinteren, stehen, wie bei *Cucullaea*, fast horizontal und sind verhältnissmässig schwach entwickelt. In der Gosau findet sich eine einzige Art, die mit *Corbis rotundata* d'Orb. aus dem Cenomanien die grösste Ähnlichkeit besitzt. Unter der geringen Anzahl von Arten der heutigen Fauna ist mir keine verwandte Form bekannt.

Fimbria coarctata Zitt.

Taf. VII, Fig. 5 a—g.

Char. *Testa rotundata, vel rotundato-oblonga, tumida, crassa, inaequilatera, concentrice lamellis paullo elevatis crenulatis et costis radiatis ornata. Latus anticum brevissimum, coarctatum, superne angulatum, posticum dilatatum, subtruncatum. Umbones inflati, non valde prominuli. Cardo in valva dextra unidentatus, in sinistra bidentatus. Dentes laterales anteriores paralleli. Labrum crenulatum.*

Länge 30—45 Millim., Höhe 28—40 Millim.

Die Schalen dieser Art sind meistens zerdrückt, verschoben und gebrochen, namentlich ist dies an den grossen Exemplaren von Strobel-Weissenbach fast immer der Fall, so dass die unversehrte Form nur selten erhalten ist. Sie ist rund oder etwas länglich-rund, stark gewölbt, dick und sehr ungleichseitig. Die Oberfläche trägt besonders gegen den untern Rand hin lamellenartige, concentrische Linien, die zierlich gekerbt sind. Über diese laufen strahlenartige, kaum erhabene, in ihrer Mitte getheilte Radialrippen. Die sehr kurze Vorderseite ist auffallend verengt, oben in einem Winkel abgeschnitten, alsdann etwas eingebuchtet und gegen unten wieder erweitert und abgerundet. Der fast geradlinige Schlossrand auf der Hinterseite bildet mit der etwas schief abgestutzten runden Hinterseite einen sehr stumpfen Winkel. Auf der rechten Schale befindet sich ein einziger grosser konischer Schlosszahn, der auf beiden Seiten tief gefurcht ist, so dass er den Anschein von zwei zusammen-

gewachsenen Zähnen erregt. Die linke Schale trägt zwei Zähne. Die drei vorderen Seitenzähne jederseits ragen nur wenig hervor und stehen fast horizontal. Der hintere Seitenzahn ist ebenfalls horizontal und schwach entwickelt. Der ganze Rand gekerbt.

Man könnte anfänglich geneigt sein, unsere Art mit der *Corbis rotundata* d'Orb. zu vereinigen, indess bei genauerem Vergleiche von Exemplaren aus der Gosau mit solchen aus Le Mans ergeben sich genügende Unterscheidungsmerkmale. Abgesehen von ihrer bedeutendern Grösse ist *Fimbria (Corbis) rotundata* d'Orb. viel kugeliger und abgerundeter, ausserdem sind bei ihr die gekerbten, concentrischen, etwas erhabenen Lamellen der *Fimbria coarctata* weit weniger entwickelt, und endlich, falls die Abbildung des Schlosses in der Paléontologie française richtig ist, läge darin ein weiterer Unterschied der beiden Arten.

Vorkommen: Strobel-Weissenbach am Wolfgang-See (häufig); in der Gosau: im Hofergraben, Finstergraben, Tauerngraben, Nefgraben.

14. Familie: CRASSATELLIDAE Gray.

Crassatella Lamarck.

In den untersten Schichten der Kreideformation sieht man das Genus *Crassatella* zum ersten Mal mit Sicherheit auftreten, es nimmt in den mittleren und oberen Kreideschichten an Artenzahl bedeutend zu, und erreicht in der Eocänformation das Maximum der Entwickelung. Gegenwärtig sind die Crassatellen ausschliesslich auf die Meere der heissen Zone beschränkt und finden sich vorzüglich häufig an der Küste von Neu-Holland. Reeve bildet in der Conchologia Iconica 18 lebende Arten ab, eine Zahl, die übrigens zu klein gegriffen ist, da Deshayes deren bereits 34 kennt. Die Zahl der fossilen Arten beträgt über 60, von denen der grösste Antheil der Eocänformation zufällt.

Von den beiden in den Gosauschichten vorkommenden Arten gehört *Crassatella Austriaca* Zitt. einer Gruppe an, die durch *Crassatella plumbea* Chem. (*Cr. tumida* Lam) jedem Geologen bekannt ist und auch noch gegenwärtig an der Küste von Neu-Holland in *Crassatella castanea* Reeve und *Cr. kingicola* Lam. Vertreter findet. Aus der Kreide war bis jetzt keine ähnliche Form beschrieben.

Die andere bisher irrthümlicher Weise für eine *Astarte* gehaltene *Crassatella macrodonta* Sow. sp. gehört zu der für die Kreideformation am meisten charakteristischen Gruppe der gefurchten länglich geformten Crassatellen. Sie hat zahlreiche Verwandte, besonders in den süd-französischen Kreideablagerungen und kann als eine der wichtigsten Leitmuscheln für die alpinen Gosaugebilde gelten. *Astarte regularis* d'Orb. ist entweder die gleiche Art oder nur eine vicarirende Form von etwas kleineren Dimensionen. Die ganze Gruppe ist vorzüglich in der Kreideformation verbreitet, tritt in der Eocänperiode in einigen Arten auf, nimmt aber mehr und mehr ab, und scheint in den heutigen Meeren nur noch in wenig Arten vorzukommen, unter denen die kleine *Crassatella ornata* Reeve zu erwähnen ist. — Die von Sowerby abgebildete *Crassatella impressa* aus der Gosau ist wahrscheinlich identisch mit *Crassatella macrodonta.*

Crassatella macrodonta Sow. sp.

Taf. VIII, Fig. 2 a—f, Fig. 3 a—d.

Syn. 1832. *Astarte macrodonta* Sow. Geol. Trans. 2, Ser. III, p. 417, t. 38, fig. 3.
1832. ? *Crassatella impressa* Sow. l. c. t. 38, fig. 3.
1843. „ *regularis* d'Orb. Pal. fr. Cr. III, p. 80, t. 266, fig. 4—7.
1848. *Astarte macrodonta* d'Orb. Prodr. II, p. 238.
1850. „ „ Bronn. Index pal. I, p. 116.
1861. „ „ Gabb. Synops. Moll. Cret. form. p. 100.

Char. *Testa transversa, elongato-trigona vel ovato-trigona, inaequilatera, antice abbreviata, rotundata, postice plus minusve elongata, attenuata et obtuse subangulata, oblique truncata. Sulci concentrici plus minusve conferti et profundi testam ornant. Lunula magna valde profunda cordiformis, anus incavatus. Cardo in sinistra valva dentibus duobus robustis, quorum posterior uncinatus, in dextra unico dente crasso acuto. Margo crenulatus.*

Länge 35—55 Millim., Höhe 33—45 Millim.

Schale dick, schräg, länglich oder oval-dreieckig, ungleichseitig. Die Vorderseite ist ziemlich kurz und wohl abgerundet, die Hinterseite dagegen etwas verschmälert, mehr oder weniger stark verlängert und schräg abgestutzt. Von den Buckeln nach dem unteren Rande läuft eine Depression, die eine flache Ebene bildet. Auf der Oberfläche befinden sich concentrische Furchen, die bei der typischen Form ziemlich dicht stehen und regelmässig verlaufen, bei der Varietät *sulcifera* aber tiefer eingeschnitten und weiter aus einander gerückt sind. Die kräftigen spitzen Buckeln sind etwas gekrümmt und nach vorne gerichtet. Die Lunula ist tief eingeschnitten, ziemlich gross oval-herzförmig und scharf umgrenzt. Der dicke Schlossrand trägt auf der linken Klappe zwei kräftige Schlosszähne, von denen der hintere, schräg nach aufwärts gerichtete spitz zuläuft. Auf der rechten Klappe befindet sich ein einziger, starker zugespitzter Zahn, der durch eine Brücke mit dem Rande zusammenhängt. Das innerliche Band liegt in einer stark vertieften Grube unter der Spitze der Buckeln. Der Rand ist gekerbt.

Die grosse Veränderlichkeit dieser Art, die häufig vorkommenden Verdrückungen und der abweichende Erhaltungszustand an verschiedenen Localitäten können leicht dazu verführen, dieselbe in mehrere Species zu zerlegen. Ich hatte Gelegenheit mehrere hundert Exemplare durch meine Hände gehen zu lassen und kam endlich zum Resultate, sämmtliche Formen unter einem Namen zu belassen. Eine einzige Form, die ich *Crassatella macrodonta* var. *sulcifera* bezeichne, und die am Strobel-Weissenbach in grosser Häufigkeit vorkommt, zeigt einige so constante Abweichungen, dass es mir nothwendig erscheint auf dieselbe aufmerksam zu machen.

Ihre Schale ist immer dicker und stärker, die Furchen auf der Oberfläche sind tiefer eingegraben und stehen etwas ferner; der Schlossrand ist dicker, die Zähne stärker und der Rand gröber gekerbt als bei der gewöhnlichen Form. Alle diese Merkmale geben der Varietät ein etwas abweichendes Aussehen, das jedoch weniger auffallend erscheint, wenn man sich erinnert, dass fast sämmtliche am Strobel-Weissenbach vorkommende Arten, wie *Cardium productum* Sow., *Fimbria coarctata* Zitt. u. a. durch ausserordentliche Grösse und Stärke der Schale ausgezeichnet sind. Ein Exemplar der gleichen Varietät liegt noch von Piesting vor.

Die Abbildung von Sowerby in den Geological Transactions ist vortrefflich und es ist nur zu verwundern, dass er diese Art in das Genus *Astarte* setzte, da ihm doch jedes Präparat die innerliche Bandgrube zeigen konnte. Sämmtliche Autoren folgten dem Beispiele Sowerby's und nur Deshayes bemerkt im Traité élémentaire, dass man unsere Art ihrer äussern Form nach leicht für eine *Crassatella* halten könnte. Was die *Crassatella impressa* Sow. betrifft so vermuthe ich, dass dieselbe nur ein sehr grosses Exemplar der vorliegenden Art ist. Ein bestimmtes Urtheil kann ich jedoch nicht darüber fällen, da unter meinem disponiblen Material kein Exemplar die Grösse der Sowerby'schen Figur erreicht.

Unter den von d'Orbigny beschriebenen Arten steht *Crassatella regularis* aus Süd-Frankreich so nahe, dass ich sie nur für eine kleinere Varietät betrachten kann. Unter den Crassatellen der norddeutschen und böhmischen Kreide gehört *Cr. arcacea* Roem. in die gleiche Gruppe, ist aber wohl unterschieden.

Vorkommen: Im Gosauthal allenthalben häufig (Hofergraben, Tiefengraben, Edelbachgraben, Kreuzgraben, Wegscheidgraben etc.), Strobel-Weissenbach am Wolfgang-See; Gams, Steyermark; Piesting, Neue Welt.

Crassatella Austriaca Zitt.

Taf. VIII, Fig. 1 a—c.

Char. *Testa magna, crassa, transversa, elongata, ovato-trigona, valde inaequilatera plus minusve subtiliter concentrice striata. Latus anticum brevissimum, declive, rotundatum, posticum elongatum et attenuatum. Umbones inflati, acuti, fere terminales lunulam profundam, ovatam superant. Cardo in valva sinistra bidentatus, in dextra dente unico magno et duabus fossulis profundis ad recipiendos dentes alterius valvae. Margo simplex.*

Länge 75—85 Millim., Höhe 60—70 Millim.

Die grosse dickschalige Muschel ist von länglicher, quer-eiförmiger Gestalt mit ausserordentlich steil abfallendem und verkürztem, nach unten abgerundetem Vordertheil und verlängerter etwas verschmälerter Hinterseite. Die Oberfläche zeigt mehr oder weniger starke concentrische Zuwachsstreifen, die gewöhnlich an den Seiten etwas stärker sind. Durch die abschüssige Vorderseite kommen die ziemlich starken spitzen Buckeln fast an das vordere Ende der Schale zu stehen und überragen die vertiefte, grosse eiförmige Lunula. Das Schildfeld hinter den Buckeln ist ebenfalls tief eingeschnitten und ziemlich scharf begrenzt. Der sehr dicke Schlossrand trägt auf der linken Klappe zwei fast gleichstarke Zähne, die schräg nach vorne gerichtet sind und zwischen denen eine tiefe Grube liegt zur Aufnahme des einzigen sehr starken Zahnes der rechten Klappe, der ebenfalls quer steht und mit dem oberen Rande zusammenhängt; vor und hinter demselben sind zwei Vertiefungen; das innere Ligament liegt auf einer breiten Leiste hinter den Schlosszähnen. Die Muskeleindrücke sind sehr vertieft, der untere Rand ungekerbt.

Die Ähnlichkeit dieser schönen Art mit der *Crassatella plumbea* Chem. aus dem Grobkalke von Paris ist so überraschend, dass man sie bei flüchtigem Betrachten damit verwechseln könnte. Die steil abfallende Vorderseite jedoch und die viel schräger gestellten Schlosszähne sind constante Unterschiede, die bei der Eocänspecies niemals vorkommen. Es ist dies übrigens die einzige bis jetzt beschriebene Kreide-Art, die sich enge an die Gruppe der *Crassatella plumbea* Chem. anschliesst.

Vorkommen: Mehrere Exemplare zum Theil sehr schön erhalten wurden bei Muthmannsdorf in der Neuen Welt gefunden und befinden sich in der Sammlung der geologischen Reichsanstalt.

15. Familie: CARDITAE Deshayes.

Cardita Bruguière.

Die zwei Arten aus dem Genus *Cardita* bieten kein erhebliches Interesse dar. Sie sind auf die westlichen Localitäten beschränkt, ziemlich selten und schliessen sich beide enge an bisher bekannte Kreideformen an. Namentlich zeichnet sich *Cardita Reynesi* durch ihre grosse Ähnlichkeit mit *C. dubia* Sow., *C. Cottaldina* d'Orb. u. a. aus, während die kleine kugelige *C. granigera* Gümb. mehr mit *Cardita parvula* Münst. übereinstimmt; die letztere Art findet sich ausserhalb der Gosau auch in den gleichaltrigen Schichten von Siegsdorf in Ober-Bayern.

Cardita granigera Gümb. sp.

Taf. VIII, Fig. 7 a—e.

Syn. 1861. *Cardium granigerum* Gümb. Geog. Besch. bayr. Alp. p. 571.

Char. Testa minima, cordiformis, turgida, fere globulosa, satis crassa, antice posticeque rotundata, inaequilatera, costulis radiatis et lyris concentricis reticulata. Costulae numerosae, prominulae, eleganter granulatae. Umbones valde inflati, obliqui. Lunula minima, profunda; cardo incrassatus, in sinistra valva bidentatus, in altera unidentatus. Margo crenulatus.

Länge 2·5—3 Millim. Höhe 3·5—4 Millim.

Die winzig kleine Schale ist etwas länglich-herzförmig, stark angeschwollen, beinahe kugelig, verhältnissmässig dick und ziemlich ungleichseitig. Sowohl Vorder- als Hinterseite sind abgerundet und die Oberfläche mit einer grossen Anzahl (etwa 25) Radialrippen versehen, die durch grobe Körnchen verziert sind. Diese Körnchen stehen seitlich mit einander in Verbindung und bilden hierdurch eine zierliche Gitterung; zuweilen sind die Radialrippen nur schwach entwickelt, so dass alsdann die concentrischen Körnchenreihen mehr hervortreten. Die Buckeln sind stark angeschwollen, von beträchtlicher Grösse und etwas schief; sie überragen die sehr kleine, aber tiefe Lunula. Der Schlossrand ist sehr stark und trägt auf der linken Klappe zwei, auf der rechten einen Zahn. Der Aussenrand der Schale ist zierlich gekerbt.

Gümbel beschrieb diese kleine, niedliche Art unter dem Namen *Cardium granigerum* aus den dunkeln Thonen von Siegsdorf. Es gelang mir an einem der von Herrn Prof. Gümbel freundlichst mitgetheilten Exemplare das Schloss blosszulegen und mich zu überzeugen, dass daselbe vollständig mit den Stücken aus der Gosau übereinstimmt. Die letztern sind meist etwas kleiner und mehr herzförmig als die bayrische Form, gehören aber unzweifelhaft zusammen.

Vorkommen: Hofergraben im Gosauthal; Siegsdorf in Ober-Bayern.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Cardita Reynèsi Zitt.

Taf. VIII, Fig. 6 a—d.

Char. *Testa subquadrangulata, paullo oblonga, transversa, valde inaequilatera, antice brevissima, declivis, postice dilatata et supra infraque subangulata, radiatim costata. Costae numerosae, validae, granulatae. Umbones minimi in margine anteriore positi, obliqui; lunula minima, profunda. Cardo satis crassus, dentes anteriores in utraque valva minimi, posteriores validi, elongati. Margo superior inferiori crenulato fere parallelus.*

Länge 11 Millim., Höhe 9—10 Millim.

Das etwas zerdrückte, sonst aber wohl erhaltene Exemplar dieser Art ist von länglich-viereckiger Gestalt, sehr ungleichseitig, die Vorderseite ausserordentlich kurz, fast gerade abfallend und etwas schmäler als die erweiterte oben und unten abgestutzte Hinterseite. Auf der Oberfläche befindet sich eine sehr grosse Anzahl kräftiger Radialrippen, die mit ziemlich starken abgerundeten Körnern besetzt sind. Die Buckeln liegen am vordersten Theile der Schale und treten kaum über den obern, geraden Rand hervor. Die Lunula ist sehr klein, aber ziemlich tief. Das Schloss zeigt die Eigenthümlichkeit, dass der Vorderzahn auf jeder Seite nur rudimentär entwickelt ist, während die Hinterzähne sehr kräftig, lamellenförmig sind; der hintere, so wie der untere Rand, der mit dem obern fast parallell läuft, sind gezähnelt.

Die vorliegende Art steht der *Cardita dubia* Sow. sehr nahe, unterscheidet sich aber durch eine etwas abweichende Form und einige Verschiedenheit in der äussern Verzierung.

Vorkommen: Nefgraben im Russbachthal.

Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

Myoconcha Sowerby.

Das Genus *Myoconcha* wurde im Jahre 1824 von Sowerby beschrieben und trotz der äussern Ähnlichkeit mit *Modiola* zu *Astarte* gestellt. Ungeachtet der guten Abbildung und Beschreibung in der Mineral Conchology veranlasste die eigenthümliche äussere Form mancherlei Schwankungen in der systematischen Stellung dieses Geschlechtes. Die Engländer folgten grösstentheils dem Beispiele Sowerby's: und so finden wir dasselbe in Woodward's Manuel of the Mollusca in der Familie der *Cypridinidae* neben *Cardita*, *Hippopodium*, *Cardinia*, *Opis*, *Astarte* u. s. w.; die gleiche Stellung geben ihm Morris und Lycett in ihrer Monographie der Gross-Oolithversteinerungen. Eine Ausnahme macht Gray, welcher das Genus *Myoconcha* freilich mit einigem Zweifel seiner Familie der Dreisseniden einverleibt und es mit *Congeria* Partsch, *Dreissena* van Bened., *Enocephalus* Münst., *Mytilimeria* Conr. zu einer Gruppe vereinigt.

D'Orbigny nahm abermals eine radicale Änderung vor, und nach ihm bildet *Myoconcha* nur eine Modification des vielgestaltigen Geschlechtes *Mytilus*. Die d'Orbigny'sche Ansicht findet man wieder in den neueren systematischen Werken über Conchyliologie von Chenu und den Gebrüdern Adams, obwohl die gänzlich verschiedene Schalentextur und die kräftig entwickelten vorderen Muskeleindrücke deutlich genug auf eine verschiedenartige

Organisation der Thiere hinweisen. Die ganze Übereinstimmung beruht lediglich nur auf der äussern Form der Schale.

Weit begründeter ist die Eintheilung des Genus *Myoconcha* in die Familie der Dreisseniden, welche nach der Untersuchung der Thiere von den Mytiliden getrennt und neben die Najaden und Conchae gestellt werden müssen. Sowohl die äussere Form als auch die Structur der Schalen haben eine unläugbare Ähnlichkeit mit einander. Der Umstand jedoch, dass die Dreisseniden ausschliesslich Süsswasserbewohner sind, ferner die eigenthümliche Lage des vorderen Muskeleindruckes auf einer Lamelle, welche freilich bei *Myoconcha* in der Verdickung unter den Buckeln ein gewisses Analogon findet, machen eine Eintheilung unseres Geschlechtes unter den Dreisseniden nicht sehr wahrscheinlich.

Deshayes hat im Traité élémentaire de Conchyliologie mit der ihm eigenen Schärfe die Übereinstimmung der Myoconchen mit den Carditen nachgewiesen, und in der That finden wir in dem Genus *Hippopodium* eine Reihe von Arten, die ganz allmählich die ungewöhnlichen Formen der *Myoconcha* mit den normalen *Cardita*-Arten vermitteln. Trotz dieser Thatsache scheint mir das Genus *Myoconcha* eine so wohl charakterisirte natürliche Formengruppe zu bilden, dass ich mich nicht entschliessen kann dem Vorgange Deshayes' zu folgen und sie mit *Cardita* zu vereinigen.

Myoconchen treten mit Sicherheit zum ersten Male in der Trias auf; die in paläozoischen Schichten angeführten Arten dürften anderen Geschlechtern angehören. Die Hauptverbreitung finden sie in der Jura- und Kreideformation; aus der Tertiärformation oder ganz jungen Bildungen ist bis jetzt keine echte *Myoconcha* nachgewiesen.

In der Kreideformation werden 8 Arten aufgezählt, von denen jedoch zwei nur benannt, nicht aber beschrieben und abgebildet sind. — Unter den übrigen zeichnen sich *Myoconcha angulata* d'Orb. und *M. cretacea* d'Orb. durch beträchtliche Grösse aus, und diesen schliesst sich auf das engste die neue Species aus St. Wolfgang an.

Myoconcha dilatata Zitt.

Taf. XI, Fig. 1.

Char. *Testa ovato-elongata, magna, incrassata, compressa, maxime inaequalitera, antice angusta, postice dilatata, lateribus subangulatis, tenuiter concentrice striata, lineis radiantibus vix conspicuis distantibus in parte inferiore ornata. Umbones terminales, margo cardinalis praelongus, arcuatus, posterior rotundatus, inferior rectus. Sulcus ad marginem ligamenti paullo profundus. Cardo in dextra valva dente lamelliformi robusto, in sinistra fossa satis profunda praeditus.*

Länge 120—140 Millim.; Höhe am vorderen Theil 20 Millim., hinten 50—70 Millim.

Die dicke grosse Schale hat eine länglich-eiförmige Gestalt, sie ist schwach gewölbt und auf den Seiten mit einem abgerundeten Rücken versehen; beinahe ganz am äussersten Ende der schmalen Vorderseite liegen die kaum hervorragenden Buckeln, hinter welchen sich die Schale ganz allmählich erweitert, so dass die lange Hinterseite beträchtlich ausgebreitet ist; die Oberfläche ist mit schwachen concentrischen Zuwachsstreifen bedeckt, ausserdem bemerkt man an wohlerhaltenen Exemplaren auf der Pallealseite unterhalb des Rückens eine geringe

Anzahl ziemlich entfernt stehender, schwach vertiefter Radiallinien, die von den Buckeln ausgehen und bis zum unteren Rande fortsetzen. Die Furche, welche in der Regel bei den *Myoconcha*-Arten dem Schlossrande parallel läuft, ist hier nur schwach vertieft. Der lange Schlossrand ist gebogen und geht allmählich in die abgerundete Hinterseite über; der untere Rand ist beinahe gerade. Das Schloss besteht aus einem dicken, leistenförmigen Zahne auf der rechten Klappe, dem eine Furche auf der andern entspricht, ausserdem befindet sich jederseits ein schwach entwickelter, langer Seitenzahn ziemlich weit vom Schloss entfernt. — Das Band ist sehr kräftig und liegt in einer tiefen Rinne, so dass es kaum zu sehen ist. Die Muskeleindrücke sind sehr verschieden: der hintere sehr gross, schwach vertieft, der kleinere vordere dagegen liegt gerade unter den Buckeln auf einem hervorspringenden Wulst, in dem er ziemlich tief eingegraben ist, dahinter befindet sich noch eine zweite kleinere Vertiefung dicht unter dem Schlossrand.

Diese prächtige Art stimmt in so hohem Grade mit *Myoconcha angulata* d'Orb. überein, dass sie vielleicht nur als eine vicarirende Form derselben anzusehen ist. Die zur Vergleichung vorliegenden französischen Exemplare zeigen jedoch stets einige Verschiedenheiten, welche eine Vereinigung beider Arten nicht gestatten. Die *Myoconcha angulata* ist etwas stärker gewölbt, die rückenartige Erhöhung tritt mehr hervor, die Furche am oberen Rande ist sehr vertieft, ausserdem die Hinterseite stets schräg abgestutzt, so dass Unterrand und Hinterrand einen Winkel bilden.

Vorkommen: Strobl-Weissenbach am Wolfgang-See in dunkeln festen Mergelkalken ziemlich häufig.

K. k. geologische Reichsanstalt und Museum in Linz.

Astarte Sowerby.

Das Genus *Astarte*, das in den Jurabildungen durch eine so grosse Anzahl von Arten vertreten ist, nimmt in der Kreide auffallend ab und ist vorzüglich in der obern Abtheilung dieser Formation nur spärlich verbreitet. D'Orbigny führt im Prodrôme aus dem Senonien und Turonien nur neun Arten auf, allein wenn diese Liste auch unvollständig ist, so dürften in der That die bis jetzt bekannten Arten die Zahl 12 oder 15 kaum überschreiten. Aus den Gosauschichten waren zwei Arten: *Astarte similis* Münst. und *Astarte laticostata* Desh. schon früher bekannt, und es ist nur noch die *A. Gümbeli* Zitt. beizufügen. Die vielfach erwähnte *Astarte macrodonta* Sow. ist eine *Crassatella*. Von den erwähnten Arten besitzt *Astarte similis* Münst. eine ziemlich bedeutende Verbreitung in der obern Kreide und findet sich sowohl im Pläner, dem obern Kreidemergel Belgiens, Norddeutschlands und Galiziens, als auch an mehreren Orten in den Alpen. Die beiden andern Arten sind auf die Gosauschichten beschränkt. Unter der geringen Anzahl lebender Astarten, die fast ausschliesslich in den Meeren der kalten oder gemässigten Zone vorkommen, konnte ich keine nahe stehenden Repräsentanten finden und auch die Astarten der Tertiärformation weichen wesentlich von den vorliegenden Arten ab.

Astarte laticostata Desh.

Taf. VIII, Fig. 5 a—c.

Syn. 1839. *Astarte laticostata* Desh. Traité élém. II, p. 145, t. 22, fig. 16, 17.
1848. „ „ Bronn. Index pal. I, p. 115.
(Non *Astarte laticosta* Desh.) Mém. Soc. géol. V, t. 4, f. 4, 5.
(Non „ „ Pictet & Rénév.) Pal. Suisse Apt. p. 88, t. X, fig. 2.

Char. *Testa rotundato-quadrata, compressa, antice obtusa angustior latere postico sub-angulato, costis concentricis ornata. Costae parum numerosae, elevatae, crassae aequaliter distant et intervallis multo latioribus separatae sunt; ad latus posticum angulum obtusum formant. Umbones minimi compressi, valde approximati. Lunula profunda, lanceolata, acute limitata. Margo simplex, rarius subtilissime crenulatus.*

Länge 14—18 Millim., Höhe 12—16 Millim.

Die Form dieser höchst zierlichen Art ist rundlich, durch die oben etwas gerade fortsetzende und alsdann in einen Winkel abgestutzte, ziemlich breite Hinterseite erhält sie aber eine mehr oder weniger viereckige Gestalt. Die Schale ist dick, sehr zusammengedrückt, auf der Oberfläche mit 7—10 concentrischen Rippen verziert. Diese treten sehr stark hervor, sind von beträchtlicher Dicke und wenden sich auf der hintern Seite in einem nur schwach angedeuteten Winkel nach aufwärts; ihre Zwischenräume sind bedeutend breiter als die Rippen selbst. Die spitzen Buckeln sind sehr zusammengedrückt und treten so nahe zusammen, dass sie sich fast berühren, sie wölben sich etwas über die tiefe, lanzettförmige Lunula, deren Ränder einen scharfen Winkel bilden. Das Schildchen hinter den Wirbeln ist ziemlich breit und lang, und wie die Lunula begrenzt. Das Schloss trägt auf der rechten Klappe einen kräftigen und auf der linken zwei ungleich starke Zähne. Die Muskeleindrücke sowohl als die Mantelbucht sind schwach vertieft und einfach. Der Rand ist einfach oder äusserst fein gekerbt.

Deshayes' Abbildung im Traité élémentaire gibt die Merkmale der Schale nicht gut wieder, so dass ich sogar in Zweifel war, ob sich dieselbe auf die vorliegende Art beziehen liesse. Ich übersandte daher Herrn Deshayes eine Zeichnung meiner Originalexemplare, in welchen derselbe seine Species wieder erkannte. Was die doppelte Anwendung des Namen *Astarte laticostata* Desh. betrifft, so lasse ich hier den Wortlaut aus dem Briefe des berühmten Forschers folgen: „der Name *laticostata* ist in der That doppelt von mir verwendet worden. Ich hatte die Art aus der Gosau bereits seit mehreren Jahren abbilden lassen, als mich Herr Leymerie um meine Ansicht über eine Astarte aus dem Gault des Dep. l'Aube fragte; ich glaubte in der Species von Leymerie die Art aus der Gosau wieder zu erkennen und legte ihr irrthümlich deren Namen bei. Bei der Veröffentlichung seines Werkes liess Leymerie besser erhaltene Exemplare abbilden als die waren, welche ich gesehen hatte und es wurde alsbald ersichtlich, dass der gleiche Name auf zwei Arten angewendet war. Einige Autoren haben geglaubt, dass die Species aus dem Gault mit *Astarte formosa* identisch sei, allein diese *A. formosa* ist sehr verschieden sowohl von der Species von Leymerie als von der aus der Gosau. Aus dem Gesagten geht demnach hervor, dass der Name *Astarte laticostata* für die Gosauspecies bleiben muss, die Art von Leymerie hat in meiner Sammlung den Namen *A. Leymerii* angenommen und die *Astarte formosa* bleibt, was sie war" [1]).

[1]) Die von Forbes unter dem Namen *A. planissima* aus der Kreide von Ostindien beschriebene Form zeigt ausserordentlich viel Übereinstimmung und dürfte vielleicht mit der vorliegenden Art zusammenfallen.

Vorkommen: Im Hofergraben, Wegscheidgraben, Tiefengraben (Gosau). In sandigen Mergeln bei Ischl. In der Sammlung der geologischen Reichsanstalt befinden sich auch zwei Exemplare aus Muthmannsdorf in der Neuen Welt.

Sammlung des Hof-Mineraliencabinets.

Astarte similis Münst.

Taf. VIII, Fig. 6 a—f.

Syn. 1840. *Astarte similis* Münst. Goldf. Petref. Germ. II, p. 193, t. 134, fig. 18 a, b.
1848. „ „ Bronn. Index I, p. 118.
1848. „ „ Kner Verst. Kr. Lemb. p. 26.
1849. „ „ Alth. Beschr. Lemb. p. 61.
1850. „ „ Gein. Quad. Deutschl. p. 156.
1861. „ „ Gümb. Geogn. Beschr. Bayr. Alp. p. 571.
1863. „ *formosa* Stol. (non Sow.) Jahrb. d. geol. Reichs. XIII, p. 54.

Char. *Testa parva, transversa, orbiculato-ovalis, inaequilatera, antice angustior, postice paullo elongata, subtruncata, concentrice costata. Costae elevatae, obtusae (9—11) aequaliter distantes intervallis latioribus separatae. Umbones acuti, approximati lunulam profundam, ovatam superant. Margo inferior simplex.*

Länge 5·5 Millim, Höhe 4·5 Millim.

Die kleine Schale ist schwach gewölbt, quer-oval oder rundlich, ungleichseitig, vorne verschmälert und kürzer als an der schwach abgestutzten Hinterseite. Die 9—11 ziemlich kräftigen, stumpfen Rippen werden durch breite Abstände getrennt und sind, so wie auch die Abstände fein concentrisch gestreift. Unter den scharfen sehr genäherten Buckeln liegt die vertiefte oval-herzförmige Lunula, die auf beiden Seiten scharf begrenzt ist. Der Rand ist niemals gekerbt und ziemlich scharf.

Die Abbildung bei Goldfuss stimmt vortrefflich mit den Exemplaren aus der Gosau, jedoch scheinen die meisten Haldemer Stücke eine etwas geringere Anzahl von Rippen zu besitzen, wie dies auch in der Fig. *a* von Goldfuss angegeben ist. Ich zweifle übrigens bei der genauen Übereinstimmung aller übrigen Merkmale nicht an der Indentität der beiden Formen, die Gümbel schon richtig erkannt hatte. Aus der Kreide von Nagorzany liegen mir ebenfalls einige sehr charakteristische Stücke vor, die sich von der *Astarte acuta* Reuss recht gut durch den ungekerbten Rand unterscheiden lassen. Stoliczka vereinigt unsere Art und die *Astarte acuta* Reuss mit der nahestehenden *Astarte formosa* Sow. aus Blakdown: eine Ansicht, die mir jedoch nicht zulässig erscheint. *Astarte caelata* Müll. unterscheidet sich durch ihre dreieckigere Gestalt.

Vorkommen: Edelbachgraben (Gosau), Stollhof (Neue Welt), Grünbach und Klaus bei Wiener-Neustadt häufig. — Siegsdorf, Bayern in den gleichen Schichten, ferner im Pläner von Nagorzany und in den obern Kreidemergeln von Haldem.

Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

Astarte Gümbeli Zitt.

Taf. VIII, Fig. 4 a, b.

Char. *Testa crassa, transversa, ovata, inaequilatera, sulcis profundis distantibus ornata. Umbones maxime compressi, approximati, vix marginem cardinalem superant. Lunula parum profunda, cordiformis; nymphae ligamenti angustae, excavatae. Margo crenulatus.*

Länge 40 Millim., Höhe 32 Millim.

Die ausserordentlich dicke Schale ist von quer-ovaler Form, ungleichseitig, vorne etwas kürzer und schmäler als hinten, wo sich eine schwache, von den Wirbeln herablaufende Depression gegen den untern Rand herabzieht. Die Oberfläche ist mit ungefähr 20—25 stark vertieften Furchen versehen, die durch doppelt so breite abgerundete erhabene Zwischenräume getrennt sind. Die Buckeln sind ungewöhnlich stark zusammengedrückt, ragen kaum über den Schlossrand hervor, und nehmen überhaupt nicht die höchste Stelle der Schale ein. Die herzförmige Lunula ist nur schwach vertieft, dagegen liegt das äussere Band in einer schmalen eingeschnittenen Grube. Das Schloss trägt auf der linken Klappe zwei starke Zähne. Der Rand ist gekerbt.

Die eigenthümliche Form und die tiefgefurchte Oberfläche zeichnen diese grosse und schöne Art leicht vor den bisher bekannten Astarten der Kreideformation aus. Von einigermassen ähnlichen Formen kenne ich nur die *Astarte Brunneri* Pict. & Roux, *Astarte oblonga* Desh. aus dem Neocomien, so wie *Astarte gibba* und *mutabilis* Ryckh aus der Tourtia von Montigny sur Roc.

Vorkommen: Das einzige Exemplar aus dem Hofergraben liegt in der Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

16. Familie: NAJADES Lamarck.

Unio Retzius.

Die ältesten Unionen stammen aus den Grenzschichten zwischen Jura und Kreide, wo sie in dem sogenannten Wealdenthon in England und Deutschland etwa in 18 Arten auftreten. Mit Ausnahme einer einzigen, die d'Orbigny aus dem Neocomien von Vassy beschreibt, schien das Genus *Unio* in der Kreideformation zu fehlen, allein in den kohlenführenden Süsswasserschichten der Gosaugebilde findet sich ziemlich häufig eine neue Art, die ich *Unio cretaceus* genannt habe. Die Übereinstimmung der Unionen, Cycladen und Cyrenen der alpinen Kreide mit jenen des Wealdenthons wurde bei den einzelnen Arten überall hervorgehoben, dieselbe gewinnt übrigens um so mehr Bedeutung, als nach den Mittheilungen des Herrn Prof. Suess auch die Reptilien, welche im verflossenen Jahre in denselben Schichten bei Felbering aufgefunden wurden, mit jenen des Wealdenthons nicht unbedeutende Ähnlichkeit zu besitzen scheinen. Es wäre von Interesse nachzuweisen, ob und wo sich lebende Repräsentanten dieser Süsswasser-Conchylien finden, allein mit Ausnahme einer Gastropoden-Art: *Boyssia Reussi* Stol., die auf Ostindien hinzuleiten scheint, war dieser Versuch bisher erfolglos. Bei den Unionen wird diese Frage um so schwieriger, da die länglich-ovalen, concentrisch gestreiften oder glatten Formen der Wealden- und Gosaugebilde gegenwärtig in den Flüssen aller Welttheile vorkommen und der Erhaltungszustand nur selten eine eingehendere Untersuchung erlaubt.

Unio cretaceus Zitt.

Taf. IX, Fig. 7 a—c.

Char. *Testa satis solida, non vero crassa, ovato-oblonga, modice convexa, valde inaequilatera, extus epidermide splendida praedita, concentrice striata et infra irregulariter concentrice rugosa; antice brevis, obtusa, postice elongata, vel obscure oblique truncata vel obtusa.*

Umbones erosi, paullo prominuli; cardo in sinistra valva bidentatus, dentibus inaequalibus, triangularibus et dente elongato laterali robusto.

Nucleus in latere antico sub umbonibus impressione profunda, in postico sulco profundo margini parallello elongato praeditus.

Länge 45—55 Millim., Höhe 25—30 Millim.

Die Schale ist im Vergleich mit den meisten *Unio*-Arten ziemlich dünn, jedoch bei weitem nicht so schwach, als bei mancher Species aus dem Wealdenthon. Ihre Form ist länglich-eiförmig, mässig gewölbt, sehr ungleichseitig, vorne kurz und regelmässig abgerundet, hinten verlängert, entweder stumpf oder noch häufiger schräg abgestutzt. Die Oberfläche der Schale ist mit einer glänzenden Epidermis versehen, die von feinen, concentrischen Zuwachsstreifen und mit unregelmässigen rauhen Furchen bedeckt ist. Die Buckeln treten sehr schwach hervor und sind corrodirt. Der Schlossrand der linken Klappe, den ich an einem Exemplar blosslegen konnte, trägt zwei verhältnissmässig kleine dreieckige Schlosszähne, von denen der vordere der schwächere ist, so wie einen kräftigen verlängerten Seitenzahn; der kleine vordere Muskeleindruck liegt auf einer erhabenen Leiste.

Gewöhnlich finden sich nur Steinkerne und diese sind meist mit blättrigen Überresten der Schale bedeckt, die alle Eindrücke der Zähne und Muskeln verhüllen, so dass dieselben ganz den Anschein einer *Anodonta* erhalten. Fehlt die Schale ganz, so befindet sich vorne unter den Buckeln eine sehr kräftige Vertiefung und auf der Hinterseite eine tiefe lange Furche, die dem Oberrand entlang läuft.

Unter den Unionen des Wealdenthones haben kleine Exemplare des *Unio Menkei* Koch und Dunk. grosse Ähnlichkeit, unterscheiden sich aber durch bedeutendere Höhe im Verhältniss zur Länge und die wellenförmig gerunzelten Buckeln. Die einzige Art, die sich im Wealdenthon und Neocomien zugleich findet, *Unio Martini* Sow., ist ebenfalls durch ihre breitere eiförmigere Gestalt verschieden.

Vorkommen: In Süsswasserschichten bei Felbering, Mayersdorf, Stollhof in der Neuen Welt. — Grünbach und Klaus bei Wiener-Neustadt, ferner im Billmannsgraben am Wolfgang-See.

Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

17. Familie: TRIGONEA Lamarck.

Trigonia Bruguière.

Das Genus *Trigonia* ist nur durch *Trigonia limbata* d'Orb. und *T. scabra* Lam., beide aus der Gruppe der *Trigoniae scabrae* Ag., vertreten. Die meisten Arten der mittleren und oberen Kreide gehören dieser Abtheilung an, die fast gänzlich auf die Kreideformation beschränkt ist; sie schliesst zugleich die Reihe der fossilen Trigonien ab und steht ohne vermittelndes Zwischenglied den fünf lebenden Arten von Neu-Seeland und Australien aus der Gruppe der *Pectinatae* Ag. gegenüber. Von europäischen Arten gehören hierher *Trigonia scabra* Lam., *T. limbata* d'Orb., *T. aliformis* Park., *T. crenulata* Lam., *T. spinosa* Sow., *T. Fittoni* Desh., *T. Pyrrha* d'Orb., *T. caudata* Ag., *T. rugosa* Lam., sodann *T. echinata* d'Orb. (Prodr.) und *T. longirostris* d'Orb. (Prodr.). Von aussereuropäischen Arten schliessen sich diesen an: *T. plicato-costata* Gal. aus Mexico, *T. Mooreana* Gabb. aus Texas und *T. thoracica* Mort. aus Texas, Alabama und Delaware.

Trigonia limbata d'Orb.

Taf. IX, Fig. 1 a—c.

Syn. 1832. *Trigonia aliformis* var. Sow. in Murch. & Sedgw. Geol. Trans. III, 2, p. 418.
1843. „ *limbata* d'Orb. Pal. franç. Crét. III, p. 156, t. 298.
1848. „ „ Bronn. Ind. pal. I, p. 687.
1850. „ „ d'Orb. Prodr. II, p. 240.
1856. „ *aliformis* Forbes. Geol. Trans. VII, p. 151, t. 14, fig. 3.
1859. „ *limbata* Coq. Bul. Soc. geol. XVI, p. 984.
1861. „ „ Gabb. Syn. p. 176.
1862. „ *distans* Coquand. Geol. et Pal. Constantine, p. 202, t. XII, fig. 9.
1862. „ *limbata* Coq. l. c. p. 302.
1863. „ *scabra* Stol. Jahrb. d. geol. Reichsanst. XIII, p. 55.

Char. Testa ovato-trigona, aliquanto longior, quam alta, postice attenuata, fere rostrata, oblique truncata, antice dilatata, arcuata, declivis, costis 22—26 plus minusve anticam versus partem incurvis, elevatis, superne eleganter crenulatis, infra immunitis acutis ornata. Costae posteriores sensim divergentes plerumque crenulatae. Umbones recurvi paullo prominuli; area modice lata, elevata, costis subundulatis obliquis ornata et sulco limitata.

Länge 50—55 Millim., Höhe 45—50 Millim.

Die oval-dreieckige Schale ist nur wenig länger als hoch, sehr ungleichseitig; vorn steil abfallend, bogenförmig abgerundet und ausgebreitet, hinten fast schnabelförmig verschmälert und schräg abgestutzt. Die Oberfläche ist mit etwa 22—26 erhabenen Rippen verziert, welche vom Rande der Area beginnen und sich in einem leichten Bogen nach vorne krümmen; diese Krümmung wird auf der Hinterseite immer schwächer und die hintersten gekörnelten Rippen laufen endlich schräg nach hinten. Mit Ausnahme dieser letzteren sind die Rippen nur an ihrem obersten Theil mit runden Knötchen versehen und werden nach unten einfach und scharf. Die rückwärts gekrümmten Buckeln sind mässig angeschwollen, das Band sehr kurz. Die etwas erhabene Area ist oben leicht abgeplattet, an den Seiten durch eine vertiefte Furche begrenzt und auf ihrer ganzen Oberfläche mit schrägen, rauhen, schwach wellenförmig gebogenen Rippen bedeckt. Das Schloss unterscheidet sich von dem der *Trigonia scabra* Lam. in der rechten Klappe dadurch, dass die beiden seitlichen Zähne etwas stärker entwickelt sind.

Trigonia limbata d'Orb. unterscheidet sich leicht von *Trigonia scabra* Lam. durch die schwach gekörnelten Rippen und die etwas kürzere Form. Sie findet sich im Turonien (Santonien Coq.) des pyrenäischen Kreidebeckens, in den Etagen Santonien und Carentonien (Coq.) in der Provinz Constantine in Algier und sehr häufig im Gosauthal, wo sie bereits von Murchison und Sedgwick aufgefunden, aber von Sowerby unter dem Namen *Trigonia aliformis var.* aufgezählt wurde; Stoliczka erwähnt dieselbe unter den Namen *Trigonia scabra* von Maros Solymos in Siebenbürgen. Zur gleichen Art gehört offenbar auch *Trigonia aliformis* Forbes (non Sow.) aus der Kreide von Pondicherry. Von amerikanischen Autoren wird sie aus Alabama und Texas citirt.

Trigonia scabra Lam. ist leicht zu erkennen und wurde auch meist richtig aufgefasst; sie findet sich besonders schön verkieselt zu Uchaux in der Provence, sodann an vielen anderen Orten Frankreichs, fehlt aber in England. Aus Deutschland kenne ich sie in schlecht

erhaltenen Steinkernen von Gehrden in Hannover, ferner sehr schön verkieselt von Vaalsbruck bei Aachen, woher sie Goldfuss unter dem Namen *Lyrodon aliforme* vortrefflich abbildet[1]). In den Gosauschichten findet sie sich sehr selten und liegt mir nur in zwei Exemplaren vor.

Trigonia spinosa Sow. ist ausschliesslich auf Frankreich und England beschränkt und scheint sich kaum wesentlich von *Trigonia Pyrrha* d'Orb. aus dem Cenomanien von Le Mans zu unterscheiden.

Die verbreitetste und zugleich die am öftesten falsch aufgefasste Form unter den Kreidetrigonien ist *Trigonia aliformis* Park. Sie erscheint zuerst im Aptien und Gault, findet sich häufig im Grünsande Englands, namentlich zu Blackdown und geht bis in die obern Kreideschichten Deutschlands. Über die französischen und englischen Formen herrscht wenig Zweifel; sie wurde von Parkinson nach Exemplaren aus Blackdown ganz erkenntlich abgebildet, doch findet sie sich auch an mehreren Localitäten im Lower Greensand und Gault. In Deutschland ist sie sehr häufig im Quadersandstein von Quedlinburg, Harzburg; Kieslingswalda; Schlesien, Böhmen und Regensburg. D'Orbigny vereinigt unsere deutsche Form irrthümlich mit *Trigonia scabra* und Bronn sucht nachzuweisen, dass sie zu *Trigonia Fittoni* Desh. gehöre. Offenbar geschah diese Identification nur nach Abbildungen, da nach Originalexemplaren diese Verwechslung unmöglich gewesen wäre. Die Abbilduug in der Lethaea gibt übrigens kein ganz richtiges Bild von der *T. aliformis* aus Quedlinburg, sie ist hinten etwas zu breit und die Area ohne die charakteristische Furche. Pictet und Rénevier's *Trigonia aliformis* aus dem Aptien und Gault der Schweiz stimmt vollkommen mit englischen Exemplaren überein.

Trigonia Fittoni Desh. ist eine sehr schöne auf den Gault beschränkte Form, leicht erkenntlich durch die glatte hintere Fläche auf der Area.

Vorkommen: Im Gosauthal ziemlich häufig, namentlich im Hofergraben; im Scharergraben und am Steinkampl bei Piesting; Stollhof, Muthmannsdorf in der Neuen Welt.

Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

Trigonia scabra Lam.

Taf. IX, Fig. 2 a—c.

Syn. 1819. *Trigonia scabra* Lam. An. sans vert. VI, p. 63, Nr. 2.
1822. „ „ Brongt. Géol. de Par. t. 9, fig. 5.
1828. „ „ Defr. Dict. des sc. nat. t. 55, p. 294.
1831. „ „ Boué Jahrb. Leonh. Br. p. 198.
1831. „ „ Desh. Coq. car. p. 35, t. 13, fig. 4, 5.
1835. „ „ Desh. in Lam. hist. an s. vert. VI, p. 515, Nr. 2.
1838. *Lyriodon scaber* Bronn. Leth. geogn. II, p. 702, t. 32, fig. 13.
1840. „ *aliforme* Goldf. Petr. Germ. II, p. 203, t. 137. fig. 6.
1840. *Trigonia scabra* Ag. Et. crit. p. 28, t. 10, fig. 1—5.
1841. „ „ Roem. Kr. p. 68.
1842. „ „ Math. Cat. meth. p. 167.
1843. „ „ d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 153, t. 296.

[1]) Diese Aachener Form wurde öfters, vermuthlich nur der Etage zu Liebe, unter dem Namen *T. limbata* d'Orb. angeführt, obwohl ihre Rippen noch viel stärkere Knoten tragen, als die typischen Exemplare von Uchaux.

1847. *Trigonia alaeformis* Müll. Kr. Aach. p. 15.
1848. *Lyriodon scaber* Bronn. Ind. pal. I, p. 688.
1850. *Trigonia scabra* d'Orb. Prodr. II, p. 195.
1852. *Lyriodon scaber* Bronn. Leth. II, 2, p. 294.
1852. *Trigonia scabra* Desh. Traité élém. Conch. II, p. 260, t. 33, fig. 4, 5, 6.
1861. „ „ Gabb. Syn. p. 177.

Char. *Testa oblonga-trigona vel ovato-trigona, valde inaequilatera, postice producta, elongata attenuata, oblique truncata, antice declivis, multicostata. Costae 22—24 paullo incurvae, elevatae, omnino tuberculis scabris crebris ornatae. Area analis sulco limitata costulis angustis, obliquis, subundulatis.*

Länge 60 Millim., Höhe 45 Millim.

Schale oval-dreieckig, länger als hoch, sehr ungleichseitig, vorne kurz, steil abfallend, hinten verlängert, verschmälert und schräg abgestutzt. Die Oberfläche ist mit 22—24 etwas divergirenden Radialrippen bedeckt, die sich leicht nach vorne krümmen und mit zahlreichen, erhabenen Knötchen besetzt sind, welche nach oben immer kleiner werden. Die in der Mitte der Schale stehenden Rippen sind am rauhesten, auf den Rippen der beiden Extremitäten werden die Knötchen immer schwächer. Die Area wird durch eine Furche begrenzt und ist mit schmalen, erhabenen, schräg nach hinten gerichteten, etwas wellenförmig gebogenen Rippen besetzt.

Vorkommen: Sehr selten im Gosauthal und in der Gams. — In Frankreich im Turonien von Uchaux, Montdragon, Malle, Royan, Rouen etc., ferner in der oberen Kreide von Aachen und Gehrden in Hannover.

Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

18. Familie: NUCULIDAE d'Orbigny.

Nucula Lamarck.

Seit den Untersuchungen von Deshayes über das Thier von *Nucula* hat sich ergeben, dass im Widerspruch mit der bisher allgemein angenommenen Ansicht die längere Seite der Schale die vordere sei. Was daher bisher von fast allen Conchyliologen Vorderseite genannt wurde, wird nun zur Hinterseite, aus der früheren Lunula wird jetzt Area und umgekehrt aus der früheren Area jetzt Lunula. Diese Thatsache ist um so auffallender, als auch das innere Ligament meist nach vorne gerichtet ist und sich das Thier demnach in umgekehrter Stellung in der Schale befindet.

In den Gosaugebilden finden sich drei *Nucula*-Arten, von denen *Nucula concinna* Sow. und *N. Stachei* Zitt. in die Gruppe der *N. pectinata* Sow. gehören, deren ziemlich zahlreiche Vertreter in der Kreide zum ersten Male erscheinen und für diese Formation sehr charakteristisch sind. Die *Nucula redempta* Zitt. schliesst sich der jüngeren Formengruppe der *Nucula nucleus* Lin. an.

Das Genus *Nucula* gehört unter die geringe Zahl derer, die bereits in den ältesten paläozoischen Schichten auftreten und durch alle Formationen bis zur Jetztzeit beständig an Artenzahl zunehmen. Man kennt bereits gegen 300 fossile Arten dieses Geschlechtes.

Nucula concinna Zitt.

Taf. IX, Fig. 5 a—c.

Syn. 1832. *Nucula concinna* Sow. in Murch. & Sedgw. Geol. Trans. III, 2, p. 418, t. 38, Fig. 1.
1848. „ „ Bronn. Ind. pal. II, p. 820.
1850. „ „ d'Orb. Prodr. II, p. 243.
1861. „ „ Gabb. Syn. p. 149.

Char. Testa parva, trigona, convexiuscula, inaequilatera; altitudo longitudinem fere aequans; antice producta, paullo attenuata, postice declivis, truncata; extus costulis aequalibus radiantibus elevatis ornata. Sub umbonibus recurvis area posticalis (lunula auct.) sulco limitata videtur.

Länge 4—6 Millim., Höhe 5 Milim.

Die kleine, niedliche, mässig gewölbte Schale ist dreieckig, beinahe eben so hoch als lang, mit stark gebogenem Unterrand, wodurch die grösste Höhe etwa in die Mitte der Schale fällt. Die Vorderseite ist etwas verlängert und verschmälert, abgerundet, die Hinterseite fällt steil ab und trägt unter den zurückgekrümmten Buckeln eine deutlich umschriebene Area (von den meisten Autoren Lunula genannt). Das charakteristischste Merkmal sind die strahlenförmigen, regelmässigen und erhabenen Radialrippen, mit denen die ganze Schale bedeckt ist.

Vorkommen: Ziemlich selten im Gosauthal (Hofergraben); Hinterreut und im Scharergraben bei Piesting.

Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

Nucula Stachei Zitt.

Taf. IX, Fig. 4 a, b.

Syn. 1861. *Nucula pectinata* Gümb. (non Sow.) Geogn. Beschr. bayr. Alp. p. 571.

Char. Testa solida, crassa trigona, inaequilatera, modice convexa, antice attenuata, postice truncata; extus costulis latis radiantibus, infra maxime conspicuis, supra vero vix elevatis solumque translucentibus ornata. Striae increscentiae crenulatae in parte inferiore costulas percurrunt. Area posticalis incavata, elongata; margo crenulatus.

Länge 20 Millim., Höhe 17 Millim.

Die dicke perlmutterartige Schale ist dreieckig, nur wenig länger als hoch, mässig gewölbt und ungleichseitig; vorne fällt sie ziemlich rasch ab und ist hierdurch sehr verschmälert; hinten ist sie schräg abgestutzt und bildet bei der Vereinigung des Hinterrandes mit dem Unterrande einen Winkel. Die Oberfläche ist mit ziemlich breiten, flachen Radialrippen bedeckt, die unten deutlich hervortreten und durch Furchen geschieden sind, nach oben jedoch immer mehr verschwinden und endlich nur noch unter der glatten Oberfläche durchscheinen; am untern Theile werden sie von zierlich gekerbten concentrischen Zuwachsstreifen durchkreuzt. Die hintere Area ist vertieft und reicht beinahe bis zum untern Rande herab. Der letztere ist gekerbt.

Diese schöne grosse Species gehört in die Verwandtschaft der *Nucula pectinata* Sow., unterscheidet sich aber von dieser wie von anderen nahestehenden Formen durch die breiten flachen Radialrippen, die gegen den obern Theil der Schale hin gänzlich verschwinden.

Vorkommen: Tiefengraben im Gosauthal.
Sammlung der geologischen Reichsanstalt.

Nucula redempta Zitt.

Taf. IX, Fig. 3 a—d.

Syn. 1854. *Nucula decussata* Reuss. Char. Ost. Alp. p. 146, t. 28, Fig. 11.

Char. *Testa margaritacea, ovata, convexa, maxime inaequilatera, antice producta, obtusa, postice brevis, truncata; extus subtilissime striis capillaceis, confertissimis radiatis et striis concentricis increscentibus ornata. Lunula elongata, angulo obtuso vix distincta, area posticalis cordiformis plus minusve incavata et angulo circumscripta.*

Länge 6—11 Millim., Höhe 4—8 Millim.

Die perlmutterglänzende, bohnenförmige Schale ist oval, gewölbt und sehr ungleichseitig; vorne stark verlängert, jedoch nur unbedeutend verschmälert, hinten kurz abgestutzt und mit einer mehr oder weniger vertieften, durch eine Kante umschriebene Area versehen. Auf der Oberfläche erkennt man mit der Loupe sehr dichtstehende, äusserst feine, haarförmige Radiallinien, die besonders deutlich sichtbar werden, wenn die oberste Schalenschicht abgeblättert ist. Ist dieselbe erhalten, so werden die Radiallinien von Zuwachsstreifen durchsetzt, von denen einige stark hervorspringen. Die Lunula auf der langen Seite ist undeutlich umschrieben und sehr verlängert.

Die stark vergrösserte Abbildung von Reuss ist nach einem Exemplar ausgeführt, bei dem die Hinterseite gerader abgestutzt ist als dies gewöhnlich der Fall zu sein pflegt. Die Species ist übrigens durch ihre feinen Radiallinien so wohl charakterisirt, dass eine Verwechslung nicht leicht möglich wird.

Der Name *Nucula decussata* ist zweimal vergriffen, einmal von Sowerby für eine lebende Art aus dem Mittelmeer und England und dann von Münster (Jahrb. 1835, p. 439) für eine oligocäne Art aus Cassel.

Vorkommen: Selten im Gosauthal (Hofergraben, Wegscheidgraben). Im Scharergraben bei Piesting. Billmannsgraben am St. Wolfgang-See.
Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

Leda Schumacher.

Die einzige kleine *Leda*-Art aus den Gosauablagerungen stimmt mit einer von Gümbel aus den gleichaltrigen Schichten von Siegsdorf beschriebenen Form überein. Wegen der ähnlichen Gestalt, die fast sämmtliche *Leda*-Arten von den ältesten Schichten bis zu den lebenden Formen zeigen, eignen sie sich wenig zur Bestimmung eines geologischen Horizontes. Aus der Kreideformation kennt man etwa 25 Arten.

Leda discors Gümbel.

Taf. IX, Fig. 6 a—c.

Syn. 1861. *Leda discors* Gümb. Geogn. Beschr. bayr. Alpen, p. 571.

Char. *Testa minima, ovato-elongata, aequilatera, antice rotundata, postice rostrata, plus minusve acuminata; extus concentrice sulcata. Umbones mediani paullo prominuli; lunula nulla; area elongata sulco limitata.*

Länge 5 Millim., Höhe 3 Millim.

Die winzig kleine Schale ist länglich-oval, ziemlich stark gewölbt, gleichseitig, vorne stumpf abgerundet, hinten geschnäbelt, verschmälert und mehr oder weniger scharf zugespitzt. Über die Oberfläche laufen concentrische Streifen, die am hintern Theile schwächer werden. Die Buckeln treten wenig hervor und sind beinahe mittelständig; die hintere Area ist schwach vertieft, verlängert, von einer Rinne eingefasst.

Die Originalexemplare aus Siegsdorf, welche ich der Freundlichkeit des Herrn Prof. Gümbel verdanke, stimmen vortrefflich mit meinen Stücken aus dem Wegscheidgraben überein. Der Name *Leda discors* ist übrigens nicht besonders glücklich gewählt, da die Kreuzung der concentrischen Furchen mit den Zuwachsstreifen nur sehr selten wahrnehmbar ist.

Die kleine *Leda angulata* Sow. sp. aus Blackdown unterscheidet sich leicht durch die dreieckigere kürzere und höhere Form und die feinere concentrische Streifung.

Vorkommen: Im Wegscheidgraben (sehr selten); Siegsdorf in Ober-Bayern sehr häufig in Gesellschaft von *Leda Ehrlichi* Gümb.

Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

19. Familie: ARCACEA Lamarck.

Limopsis Sassi.

Die geringe Zahl der *Limopsis*-Arten ist auf einen weiten Zeitraum vertheilt. Zum ersten Mal tritt das Genus in einer noch unbeschriebenen Art in der Triasformation auf, wovon sich zwei Exemplare aus der Gegend von Aussee in der Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets befinden. Im Jura steigert sich die Zahl auf sieben und in gleicher Stärke setzt das Genus von hier an durch alle Formationen bis in die Jetztzeit fort, wo es in fünf Arten in den Meeren aller Zonen verbreitet ist.

Die sechs oder sieben Kreidespecies gehören alle der mittlern und obern Abtheilung dieser Formation an und finden sich in Frankreich, Belgien, Norddeutschland, den Alpen und Nordamerika.

Limopsis calvus Sow. sp.

Taf. IX, Fig. 10 a—d.

Syn. 1832. *Pectunculus calvus* Sow. in Murch. & Sedgw. Geol. Trans. III, 2, p. 417, t. 38, Fig. 2.
1848. „ „ Bronn. Ind. pal. II, 936.
1850. „ „ d'Orb. Prodr. II, p. 234.
1861. *Axinaea clava (male!)* Gabb. Syn. p. 103.
1861. *Pectunculus calvus* Gümb. Geogn. Beschr. der bayr. Alpen, p. 571.

Char. *Testa orbicularis, vel subrhomboidea, depressa, lenticularis, inaurita, aequilatera, antice posticeque vel aequaliter obsolete truncata vel rotundata, subtiliter concentrice striata. Sub umbonibus minime prominulis area angusta glabra in medio fossa triangulari praedita sita est. Margo cardinalis incrassatus dentibus in utraque extremitate aequalibus crassiusculis 8—10 obliquis munitus. Margo inferior laevis.*

Länge 8—16 Millim., Höhe 8—16 Millim.

Schale fast kreisrund, schwach gewölbt, linsenförmig, ungeöhrt, gleichseitig, entweder beiderseits abgerundet oder vorne und namentlich hinten stumpf abgestutzt, wodurch die Form fast rhomboidisch wird. Die Oberfläche ist ohne alle Radialrippen und nur mit feiner, concentrischer Streifung versehen. Die Buckeln treten schwach über den geraden Rand hervor, unter ihnen liegt eine sehr schmale Area, die in der Mitte eine vertiefte dreieckige Bandgrube trägt. Die Zähne stehen ziemlich gedrängt auf dem breiten Schlossrand, sind kräftig entwickelt, schief und etwa 8—10 auf jeder Seite. Die Muskeleindrücke sind einfach, nicht sehr stark vertieft und die innere Fläche mehr oder weniger deutlich radial gestreift. Der untere Rand ist ohne Kerben, glatt und einfach.

In der Sowerby'schen Abbildung ist die ziemlich grosse dreieckige Bandgrube gänzlich ignorirt und damit der generische Charakter dieser Art vernachlässigt. Alle Autoren nach ihm, denen vermuthlich keine Exemplare zu Gebote standen und die sich nur an die Abbildung halten konnten, betrachteten dieselbe ebenfalls als *Pectunculus.*

Pectunculus planus Röm. (Nordd. Kr. p. 69, t. 8, Fig. 24) dürfte von d'Orbigny richtig mit *Limopsis calvus* Sow. sp. vereinigt worden sein; der Erhaltungszustand der erstern ist freilich ein höchst mangelhafter.

Vorkommen: Sehr häufig im Hofergraben, Edelbachgraben, Schrickpalfen, Wegscheidgraben, Brunnsloch, Stöcklwald und Nefgraben im Gosauthal; Abtenau, Windischgarsten; Ischl; Muthmannsdorf; Neue Welt. — Bei Siegsdorf in Ober-Bayern.

Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

Pectunculus Lamarck.

A. Adams theilt das Genus *Pectunculus (Axinaea Poli)* in zwei Gruppen ein, von denen die eine *Axinaea* die glatten oder concentrisch gestreiften Arten, die andere *Pectunculus* die erhaben radialgerippten Formen enthält. Nach dieser Eintheilung würden die Formen aus der Gosau wie überhaupt der grösste Theil der fossilen *Pectunculi* in die Gruppe *Axinaea* gehören.

Bei der Schwierigkeit der specifischen Unterscheidung der Arten dieses Genus, die in der Kreideformation durch den schlechten Erhaltungszustand noch vermehrt wird, ist es leicht erklärlich, dass sich zahlreiche Irrthümer in die Literatur eingeschlichen haben. Die Bestimmungen der norddeutschen und böhmischen Arten sind grossentheils unsicher und durch ihre schlechte Erhaltung gar nicht mit den englischen, französischen und belgischen Formen zu vergleichen. Von den beiden in den Gosauschichten vorkommenden Arten ist die eine *Pectunculus Marrotianus* d'Orb. bereits aus Frankreich bekannt, die andere: *Pectunculus Noricus* Zitt. ist neu. Beide gehören nebst *Pectunculus Requienianus* d'Orb., *P. obsoletus* Goldf. und *P. sublaevis* Sow. einer Gruppe an, für die *Pectunculus varians* Lam. aus Australien vielleicht der nächste lebende Repräsentant ist.

Die meisten *Pectunculus*-Arten, welche aus jurassischen und älteren Schichten angeführt werden, gehören in das Genus *Limopsis*; erst in der Kreide tritt unser Genus mit ungefähr 25 Arten auf, nimmt in jüngeren Schichten an Formenreichthum zu und ist jetzt in grosser Zahl in den Meeren der heissen und gemässigten Zone verbreitet.

Pectunculus Noricus Zitt.

Taf. IX, Fig. 8 a—c.

Char. *Testa solida, tumida, fere aequilatera, ovato orbicularis, cordiformis, paullo altior quam longa, supra aliquantulum angustior, postice depressione plus minusve conspicua subtruncata. Extus costis radiantibus valde obsoletis et striis concentricis tenuissimis ornata. Umbones acuti, prominuli aream angustam, vero longam sulcis marginibus parallelis munitam superant. Cardo marginalis crassus in medio dentibus exiguis, ad extremitates dentibus 6—8 robustis fere aequalibus. Margo inferior late denticulatus.*

Länge 30—35 Millim., Höhe 32—37 Millim., Durchmesser 25 Millim.

Die dicke kräftige Schale ist meist stark angeschwollen, beinahe symmetrisch gleichseitig, oval-kreisförmig und nur unbedeutend höher als lang, oben meist etwas schmäler. Die Vorderseite ist abgerundet, die hintere mit einer leichten Depression versehen und undeulich schräg abgestutzt. Auf der Oberfläche befinden sich sehr wenig erhabene, nur an wohlerhaltenen Exemplaren sichtbare Radialrippen, die von feinen concentrischen Zuwachsstreifen durchkreuzt werden. Unter den spitzen, verhältnissmässig ziemlich stark hervorragenden Buckeln liegt eine schmale, aber lange Area, die mit mehreren den Rändern parallel laufenden Furchen versehen ist. Der Schlossrand ist dick und trägt auf jeder Seite ungefähr 6—8 in Bogen gestellte, kräftige Zähne. In der Mitte sind dieselben klein, jedoch immer deutlich entwickelt. Der untere Rand ist stark gezähnt.

Es gibt kaum ein Genus, in dem unrichtigere Identificationen vorgenommen wurden als bei *Pectunculus*, und namentlich ist Goldfuss in dieser Beziehung unglücklich gewesen. D'Orbigny suchte zu verbessern und vereinigte den *Pectunculus sublaevis* Goldf. non Sow. aus Aachen mit *P. lens* Nilsson; wenn man aber die Zeichnung bei Nilsson vergleicht, so begreift man diesen Vorgang kaum; denn der dort abgebildete Steinkern liesse sich mit gleichem Rechte auf jede beliebige Art aus der Kreide beziehen. Ich habe von der Vergleichung mit den mangelhaft erhaltenen Steinkernen aus Böhmen und Norddeutschland abstrahirt und vorgezogen, der vorliegenden Art lieber einen neuen Namen beizulegen, als sie unter einer zweifelhaften Bezeichnung erscheinen zu lassen. *Pectunculus sublaevis* Goldf. non Sow. aus Aachen steht am nächsten, unterscheidet sich aber durch eine viel weniger hochgewölbte Form, dünnere Schale und schwächer gekerbten Rand.

Vorkommen: Häufig bei Muthmannsdorf in der Neuen Welt in Sandstein; ferner bei Breitensol unfern Buchberg in Niederösterreich.

Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Pectunculus Marrotianus d'Orb.

Taf. IX, Fig. 9 a—f.

Syn. 1832. *Pectunculus Plumsteadiensis* Sow. in Murch. & Sedgw. Geol. Trans. III, 2, p. 417 (non Sow. in Min. Conch.).
1832. „ *brevirostris* Sow. l. c. (non in Min. Conch.).
1832. „ *pulvinatus?* Sow. l. c. (non Lam.).
1842? „ *obsoletus* Math. Cat. meth. p. 165.
1843. „ *Marrotianus* d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 192, t. 307, fig. 13—16.
1848. „ „ Bronn. Ind. pal. II, p. 938.
1850. „ „ d'Orb. Prodr. II, p. 243.
1861. *Axinaea Marrotiana* Gabb. Syn. p. 103.

Char. *Testa solida, depressiuscula, subaequilatera, diversiformis, vel ovato-orbicularis vel orbicularis, extus striis numerosis aequalibus confertis radiantibus et prasertim in medio sulcis paullo impressis, satis latis ornata. Interstitia binorum sulcorum 4—6 circiter strias radiantes tenues portant. Annulae concentricae, tenuissimae strias et sulcos percurrunt. Sub umbonibus medianis area lata multisulcata sita est. Margo cardinalis dentibus 5—6 in utraque extremitate, in medio laevis, angustus, rarius dentibus minimis obsoletissimis. Margo inferior crenulatus.*

Länge 30—40 Millim., Höhe 32—40 Millim.

Schale dick, nur schwach gewölbt, fast gleichseitig, häufig zerdrückt und gequetscht, jedoch auch wenn gut erhalten von veränderlicher Form; entweder fast ganz rund oder häufiger eiförmig, gewöhnlich etwas höher als lang. Die ganze Oberfläche ist mit sehr feinen, zahlreichen, dichtstehenden Radialstreifen bedeckt und namentlich in der Mitte durch eine Anzahl gleichmässig entfernter gerader, schwach vertiefter Radialfurchen verziert. Die letzteren tragen etwa 2—3, die etwas erhabenen Zwischenräume aber 4—6 der vorher beschriebenen Radialstreifen. Eine concentrische Zuwachsstreifung läuft über die Linien und Furchen hinweg, so dass die Oberfläche der Schale, unter der Loupe betrachtet, sehr zierlich verziert erscheint. Die Buckeln ragen nur schwach hervor, unter ihnen liegt eine breite Area, die von 10—12 den Rändern parallel laufenden Furchen durchzogen ist. Auf jeder Seite des Schlossrandes stehen 5—6 ziemlich kräftige Schlosszähne, die jedoch in den meisten Fällen in der Mitte aussetzen und nur selten durch kleine Mittelzähne verbunden sind. Der untere Rand ist grob gekerbt.

Die feine Radialstreifung dieser Art ist äusserst charakteristisch und stimmt mit der d'Orbigny'schen Beschreibung und Abbildung genau überein. Ich hatte nur Steinkerne aus Royan zur Vergleichung, allein an einem konnte ich den vortrefflich erhaltenen Abdruck der Area untersuchen, die genau den Stücken aus der Gosau gleicht. Die Schlosszähne sind allerdings bei französischen Exemplaren etwas zahlreicher und namentlich ist auch die Mitte des Schlossrandes mit solchen besetzt, allein bei der grossen Wandelbarkeit dieses Charakters in verschiedenen Altersstufen kann dieser Unterschied nicht genügen, um eine neue Species darauf zu begründen.

Pectunculus Marrotianus d'Orb. unterscheidet sich von der vorigen Art durch viel geringere Wölbung, Mangel der hintern Depression, breitere und kürzere Area, Verschiedenheit der Schlosszähne und besonders durch die Radialverzierung.

Unter den Namen *Pectunculus Plumsteadiensis*, *brevirostris* und *pulvinatus*, welche Sowerby in seiner Versteinerungsliste aus dem Gosauthal anführt, kann nur die vorliegende Form verstanden sein; es ist übrigens überflüssig, die augenfälligen Unterschiede dieser Arten besonders aus einander zu setzen.

Vorkommen: Häufig im Hofergraben und Wegscheidgraben im Gosauthal, ferner bei Losenstein in Ober-Österreich. In Frankreich von Barbezieux und Royan in der Charente und Colombier (Dordogne).

Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

Cucullaea.

Die Zweckmässigkeit einer Trennung der Genera *Cucullaea* und *Arca* wurde von Deshayes sowohl im Traité élémentaire als auch in seiner Beschreibung der Mollusken des

Pariser Beckens so eindringlich hervorgehoben, dass es für meinen Vorgang keiner Rechtfertigung bedarf, obwohl sich in allen Secundärgebilden Formen finden, bei denen man unschlüssig sein könnte, in welches der beiden Geschlechter sie einzutheilen seien.

Die Zahl der Cucullaeen aus den Gosauschichten beläuft sich auf sechs, von denen nur zwei bisher anderwärts gefunden wurden. Von diesen gehören *Cucullaea Chiemensis*, *C. crassitesta* und *C. Austriaca* einer Gruppe an, die als die typische Cucullaeenform betrachtet werden kann, eine Gruppe, die bereits in der Juraformation durch zahlreiche Arten vertreten ist, die in der untern Kreide etwas weniger häufig auftritt, sich in der mittlern und obern Kreide zum Maximum ihrer Verbreitung erhebt, in der Eocänformation auf zwei Arten herabsinkt und in der heutigen Fauna in der *C. concamerata* ihren Repräsentanten findet. Alle drei Species haben zahlreiche Verwandte in der Kreideformation, besonders im südlichen Frankreich, Portugal, Algier, Indien und auch aus Texas liegt mir eine der *C. crassitesta* ähnliche Form vor. In Norddeutschland ist diese Gruppe in der obern Kreide weniger verbreitet und hat nur einige Vertreter, unter denen *C. glabra* die weiteste Verbreitung besitzt.

Eine zweite höchst eigenthümliche Gruppe bilden die *Cucullaea semisulcata* Math. und *Cucullaea bifasciculata* Zitt., von denen die erste aus dem Turonien von Uchaux schon lange bekannt ist. Nahestehende Arten aus der Kreide kenne ich sonst keine.

Die *Cucullaea Gosaviensis* Zitt. weicht von den vier vorhergehenden Arten sehr ab und müsste ihrer äussern Form nach in die Gruppe der *Arca Noae* fallen, wenn sie nicht das Schloss als eine *Cucullaea* erkennen liesse. Sie bildet mit *C. carinata* Sow. (*C. costellata* Sow.), *Cuc. (Arca) elegans* d'Orb., *Cuc. (Arca) pholadiformis* d'Orb. u. a. eine Gruppe, die schon in der Juraformation, namentlich im Grossoolith auftritt.

Cucullaea Chiemiensis Gümb. sp.

Taf. X, Fig. 3 a—g.

Syn. 1832. *Cucullaea carinata* Sow. in Murch. & Sedgw. Geol. Trans. III, 2, p. 417 (non Sow. in Min. Conch.).
1850. *Arca d'Orbignyana* d'Orb. Prodr. II, p. 244 (non d'Orb. Pal. fr. nec Math.)
1854. „ *Guérangeri, Matheroniana, d'Orbignyana* Reuss Char. Ost. Alp. p. 41.
1861. „ *Chiemiensis* Gümb. Geogn. Beschr. bayr. Alp. p. 571.

Char. *Testa trapeziformis, transversa, inflata, inaequilatera, striis concentricis et radiatis eleganter decussata. Latus anticum obtusum, posticum elongatum, productum, oblique truncatum, infra angulatum, carinatum, ad carinam striis radiatis validioribus. Area posticalis lata planiuscula; area cardinalis rhomboidea, quadri- vel quinquesulcata. Margo cardinalis rectus, in medio angustissimus et dentibus minimis serratus, ad extremitates latior 2—3 dentibus longitudinalibus magnis ornatus.*

Länge 50—70 Millim., Höhe 30—40 Millim.

Die Form dieser Art ist äusserst veränderlich, bald sehr stark schief in die Länge gezogen, bald trapezförmig mit ausgebreiteter Hinterseite. Die Schale ist hoch gewölbt, ungleichseitig, concentrisch gestreift und durch feine radiale Furchen auf der Oberfläche gitterförmig gezeichnet. Die Radialfurchen sind auf der Kante der Hinterseite am stärksten und etwas weiter auseinander gerückt. Die Vorderseite ist kurz, regelmässig abgerundet, die Hinterseite schief in die Länge gezogen und mit einer sehr stark hervorspringenden Kante versehen, die von den Buckeln nach dem untern Rande läuft und dort einen Winkel bildet. Der Hinterrand ist schräg abgestutzt. Die breite Area, welche durch die Kante auf der Hinterseite

gebildet wird, ist beinahe flach oder schwach vertieft. Die Buckeln treten stark hervor und stehen ziemlich nahe, unter ihnen liegt das länglich-rhomboidische Bandfeld, das von vier oder fünf vertieften Furchen durchzogen wird, die der Begrenzungslinie des Bandes parallel laufen. Der lange Schlossrand ist gerade, in der Mitte sehr eng und mit sehr kleinen Zähnchen besetzt, vorn und hinten wird er etwas breiter und trägt einige kräftige, fast horizontal stehende Zähne, von denen sich vorne gewöhnlich zwei, hinten aber drei befinden.

Die *Cucullaea carinata* Sow. Min. Conch. t. 207, Fig. 1 (*Cucullaea Sowerbyi* Desh. Traité élém. II, p. 369), mit welcher Sowerby in den Geological transactions III, 1, 2, p. 417 die vorliegende Art vereinigte, unterscheidet sich, wie ich mich an einem Exemplar von Blackdown überzeugen konnte, durch die abweichende Verzierung der Oberfläche und durch den stärkern Schlossrand, auf dem die Zähne regelmässig divergirend vertheilt sind. Dieselbe ist übrigens nicht zu verwechseln mit *Cucullaea carinata* Sow. Min. Conch. t. 44, f. 2, 3, die später von Sowerby unter dem Namen *Cucullaea costellata* abermals beschrieben wurde.

D'Orbigny vereinigt im Prodrôme die sehr nahe stehende *Arca d'Orbignyana* Math. aus der obern Kreide von Martigues mit unserer Art. Herr Ph. Mathéron hatte die Freundlichkeit, mir ein wohl erhaltenes Exemplar seiner *C. d'Orbignyana* zuzusenden, an dem sich nach sorgfältiger Vergleichung folgende Unterschiede herausstellten. Die Oberfläche der französischen Art ist concentrisch gestreift, in der Mitte und an der Kante ohne alle Spur einer Radialverzierung, ferner befindet sich auf der grossen *Area* am hintern Theile eine glatte Fläche, die nicht von Furchen durchzogen ist, und endlich ist die Zahl der Schlosszähne bei allerdings gleicher Lage eine viel grössere. Die Vertiefung auf dem hintern Felde, welche sowohl d'Orbigny als Mathéron hervorheben, dürfte wohl nur durch eine Verdrückung entstanden sein.

Mit *Arca Matheroniana* d'Orb. kann unsere Art nicht verwechselt werden, da sowohl die äussere Form, als auch das Schloss derselben ganz abweichend gebildet sind.

Sehr nahe steht unstreitig *Arca Ligeriensis* d'Orb., doch macht die verschiedene Stellung der Schlosszähne, die glatte Oberfläche und das viel breitere, von zahlreichen Linien durchfurchte Bandfeld derselben auch hier die Unterscheidung nicht schwer.

Die Gümbel'sche *Arca Chiemiensis* aus den Gosauschichten Ober-Bayerns gehört zweifellos zu unserer Art, wie ich mich an mehreren Originalstücken überzeugen konnte. Der abweichende Erhaltungszustand verleiht den Siegsdorfer Exemplaren allerdings ein etwas eigenthümliches Aussehen.

Die *Arca Brahminica* Forbes aus der Kreide von Pondicherry hat auffallende Ähnlichkeit, eben so die etwas kleinere *Arca Gamana* Forbes, doch scheinen beide Arten der Abbildung nach von der unserigen verschieden zu sein.

Die *Cucullaea Chiemiensis* Gümb. ist eine der häufigsten und veränderlichsten Bivalven in der Gosau, sie ist meistens zerdrückt und verschoben und erhält dadurch so verschiedene Formen, dass ich mir nur mit Hilfe eines grossen Materials und der Präparation einer grösseren Anzahl von Schlössern die Gewissheit verschaffen konnte, dass dieselben Alle zur gleichen Art gehören.

Vorkommen: Hofergraben, Wegscheidgraben, Edelbachgraben, Tiefengraben, Finstergraben, Nefgraben, Schrickpalfen, Brunnsloch, Schattau, Stöcklwald, Abtenau u. s. w.

(sehr häufig); Scharergraben bei Piesting in der Neuen Welt (selten). Szaras Almás in Siebenbürgen (Stur), Siegsdorf bei Traunstein in Ober-Bayern (Gümbel).

Cucullaea crassitesta Zitt.

Taf. X, Fig. 2 a, b.

Char. *Testa crassa, ovato rhomboidea, inflata, inaequilatera; concentrice striata, antice posticeque tenuissime decussata. Latus anticum brevius, rotundatum, posticum paullo elongatum, obtuse carinatum. Area cardinalis trapezoidalis, bisulcata. Margo cardinalis crassissimus, ad latera dilatatus, dentibus medianis parvis, lateralibus longitudinalibus, numerosis, elongatis.*

Länge 36 Millim., Höhe 25 Millim.

Schale sehr dick, stark gewölbt, oval-rhombisch, ungleichseitig, in der Mitte mit feinen concentrischen Streifen, auf dem vordern und hintern Theil mit feiner gitterförmiger Verzierung, die auf dem abgeplatteten Theile der Hinterseite am stärksten ist. Diese ist durch eine stumpfe Kante, die von den Buckeln nach dem Hinterrande läuft, ausgezeichnet und länger als die abgerundete und etwas verschmälerte Vorderseite. Die Buckeln sind spitz, ziemlich genähert, und begrenzen das kurze trapezförmige Bandfeld, dessen hintere Hälfte weit kürzer als die vordere ist, und das von zwei rhombischen Furchen durchzogen wird. Der Schlossrand ist ausserordentlich dick und trägt eine grosse Anzahl verschiedenartig gebildeter Zähne. Die mittleren sind dicht gedrängt und sehr klein, gegen die Seiten hin biegen sie sich ein und bilden fast horizontale Lamellen, von denen ungefähr sechs auf jeder Seite stehen. Der untere Rand ist verdickt und einfach.

Die *Cucullaea crassitesta* gehört in die Verwandtschaft der *Cucullaea glabra*, deren äussere Form als Grundtypus gelten kann für eine grosse Anzahl von Arten, die besonders in der mittleren Kreide verbreitet sind, und die von verschiedenen Autoren entweder von jener getrennt oder mit ihr vereinigt wurden, so dass unter dem Namen *Cucullaea glabra* sehr abweichende Dinge zusammengefasst werden. D'Orbigny hatte das Verdienst, wenigstens die französischen Arten sorgfältig zu untersuchen und abzutrennen.

Goldfuss bildet unter dem Namen *Arca glabra* zwei wohl charakterisirte Arten ab, von denen die unter Fig. *c* dargestellte von d'Orbigny *Arca subglabra* genannt wurde. Mit dieser hat die *Cucullaea crassitesta* grosse Ähnlichkeit, unterscheidet sich jedoch durch die etwas längere, schrägere Form, geringere Grösse und verschiedenes Schloss. Die *Cucullaea Matheroniana* d'Orb. (*C. glabra* Math.) aus Uchaux ist viel dünnschaliger, von kürzerer, mehr ovaler Form, und hat einen schmälern Schlossrand, der mit zahlreicheren verschiedenartig gestellten Schlosszähnen besetzt ist.

Vorkommen: Bis jetzt ist diese Art nur aus den Gosauschichten der Neuen Welt bekannt, wo sie bei Muthmannsdorf, Netting und am Stollhof nicht allzu selten vorkommt.

Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Cucullaea semisulcata Math. sp.

Taf. X, Fig. 6 a—c.

Syn. 1842. *Arca semisulcata* Mathéron Cat. meth. p. 163, pl. 21, Fig. 5, 6.
1850. „ „ d'Orb. Prodr. II, Et. 21, Nr. 140.

Char. Testa ovato-rhomboidea, convexa, inaequilatera et inaequivalvis; valva sinistra major in medio concentrice striata antice posticeque radiatim sulcata. Latus anticum obtusum, brevius, posticum oblique truncatum, supra angulatum, paullo dilatatum, obtuse carinatum, ad carinam concavam costulis asperis confertis sulcis conformibus. Valva dextra minor, radiatim sulcata. Area cardinalis elongato-rhomboidalis, rhombo minore sulco separato ad recipiendum ligamentum. Margo cardinalis elongatus, angustus, dentibus lateralibus brevibus, obliquis.

Länge 25 Millim., Höhe 20 Millim.

Schale oval-rhombisch, gewölbt, vorne etwas zusammengedrückt, hinten mit einer Kante versehen und erweitert, ungleichseitig und ungleichklappig. Die kleinere rechte Schale ist durchaus mit Radialfurchen bedeckt, während die linke in der Mitte concentrisch gestreift und nur vorne und hinten mit Radialfurchen verziert ist. Die Kante auf der Hinterseite schneidet ein herzförmiges Feld ab, das an der Kante etwas vertieft ist und eine Anzahl von rauhen Rippchen trägt, die zwischen den Furchen stehen und auf der Kante am stärksten sind. Ungefähr in der Mitte des herzförmigen Feldes tritt eine dieser Rippen etwas stärker hervor und theilt dasselbe dadurch in zwei Theile. Das Bandfeld liegt zwischen den ziemlich nahe stehenden Buckeln, bildet ein sehr in die Länge gezogenes Rhomboid und zeigt unter den Buckeln ein zweites rhombisches Feldchen, das etwas dunkler gefärbt ist und zur Aufnahme des Bandes diente. Der Schlossrand ist verlängert und bildet mit dem Hinterrande einen ziemlich scharfen Winkel, er ist sehr schmal und trägt eine geringe Anzahl schräg stehender Zähne.

Die vorliegenden Exemplare stimmen vollkommen mit der Beschreibung und Abbildung Mathéron's überein.

Vorkommen: Netting in der Neuen Welt, Edelbachgraben im Gosauthal. — Uchaux (Vaucluse) im Turonien (Et. Mornasien Coq.).

Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Cucullaea Austriaca Zitt.

Taf. X, Fig. 1 a—d.

Char. Testa transversa, elongata, subtrigona, convexa, valde inaequilatera, laevigata. Latus anticum productum postico multo longius, rotundatum; posticum breve, carinatum, oblique truncatum, in medio incavatum. Area ligamenti brevis, quadrisulcata; margo cardinalis satis incrassatus, dentibus obliquis.

Länge 38 Millim., Höhe 20 Millim.

Diese auffallend gebildete *Cucullaea* zeichnet sich vor ihren verwandten Arten aus durch die glatte Oberfläche und die eigenthümlich verlängerte Vorderseite. Ihre Schale ist querlänglich, fast dreieckig, an die Form mancher *Donax*-Arten erinnernd, hoch gewölbt und sehr ungleichseitig. Die Oberfläche beinahe vollkommen glatt, so dass sogar die feinen Zuwachsstreifen nur mit der Loupe sichtbar sind. Die Vorderseite ist sehr verlängert, abgerundet und wenig schmäler als die kurze abgestutzte Hinterseite, die durch eine ziemlich scharfe, von den Buckeln zum Unterrande laufende Kante getrennt ist. Etwas vor der Mitte

der Hinterseite befindet sich eine vertiefte Rinne, hinter welcher sich eine nur wenig erhabene zweite Kante befindet. Das Bandfeld ist ziemlich kurz und verhältnissmässig schmal, es trägt vier rhombische Furchen. Der Schlossrand hat eine fast gleiche Breite an der Seite, wie in der Mitte, und trägt auf jeder Hälfte ungefähr sechs schräg stehende Zähne.

Der allgemeine Eindruck dieser Art erinnert sehr an *Cuc. Ligeriensis* d'Orb., mit der sie auch die glatte Oberfläche gemein hat. Indessen die sehr verlängerte Vorderseite, die kurze abgestutzte Hinterseite, das verhältnissmässig kleine Bandfeld und die viel geringere Grösse sind Merkmale, die eine Unterscheidung leicht machen.

Vorkommen: In einem dunklen thonigen Kalk bei Losenstein in Ober-Österreich, wie es scheint, nicht selten.

K. k. geologische Reichsanstalt.

Cucullaea bifasciculata Zitt.

Taf. X, Fig. 5 a—c.

Char. *Testa elongato-trapeziformis, transversa, inaequilatera, concentrice striata, antice et postice fasciculo sulcorum conferto, distinctissime separato ornata. Latus anticum obtusum, posticum carinatum, productum, infra acutum. Area cardinalis elongato-trapezoidalis, sulcis duobus rhomboidalibus incisis. Margo cardinalis paullo incrassatus, ad extremitates latior, dentibus medianis obliquis, lateralibus fere longitudinalibus.*

Länge 25 Millim., Höhe 9 Millim.

Die Schale ist schmal, verlängert, trapezförmig, schräg, sehr ungleichseitig, vorne abgerundet und hinten ziemlich scharf gekielt. Die Oberfläche ist mit feiner concentrischer Streifung bedeckt. Auf der Vorderseite befinden sich 4—5 vertiefte Radialfurchen, zwischen denen nur wenig erhöhte, ziemlich breite, stumpfe Rippen sind, auf denen die concentrische Streifung stärker hervortritt. Das herzförmige Feld, das durch den Kiel auf der Hinterseite abgetrennt ist, zeigt in der Mitte eine ziemlich starke Vertiefung, hinter welcher sich ein zweiter Bündel von Radialfurchen und dazwischen stehender Rippen befindet. Die andere Hälfte dieses Feldes ist ganz glatt. Das Bandfeld ist verlängert trapezförmig mit zwei vertieften rhombischen Furchen. Der verhältnissmässig ziemlich starke Schlossrand trägt eine Anzahl von Zähnen, wovon die mittleren schräg, die seitlichen beinahe horizontal stehen.

Unter den mir bekannten *Cucullaea*-Arten kann keine mit der vorliegenden verwechselt werden. Die eigenthümliche Verzierung der büschelförmig stehenden Furchen an beiden Extremitäten kommt an keiner andern bis jetzt beschriebenen Art vor.

Vorkommen: Scharergraben bei Piesting, Hofergraben im Gosauthal (ziemlich selten).

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Cucullaea Gosaviensis Zitt.

Taf. X, Fig. 4 a—c.

Char. *Testa elongata, subquadrangulata, sinuata, inaequilatera, compressa, costellis numerosissimis, asperis, subaequalibus radiatim ornata, antice supra angulata, infra rotundata, postice elongata superne depressa et profunde sulcata. Umbones vix inflati, distantes; area*

lata, rhombis brevibus sulcata. Margo cardinalis angustissimus, dentibus medianis minimis, lateralibus brevibus, ultimis fere longitudinalibus.

Länge 30—36 Millim., Höhe 14 Millim.

Der äussern Form nach wäre man leicht geneigt, diese Art in die Gruppe *Noaetia* zu setzen, als deren Repräsentant *Arca Noae* gilt, indessen die seitlichen Zähne des Schlosses haben eine beinahe horizontale Stellung, so dass man dieselbe consequenter Weise dem Genus *Cucullaea* unterordnen muss. Die Schale ist lang, ziemlich schmal, in der Mitte etwas eingedrückt und unten klaffend. Die ganze Oberfläche ist mit dicht stehenden feinen rauhen Radialrippen bedeckt, die von ziemlich gleicher Grösse sind, zuweilen schieben sich aber auch feinere Zwischenrippchen von geringerer Stärke in die Zwischenräume ein. Über diese Radialrippen geht die unregelmässige, etwas rauhe Zuwachsstreifung. Die sehr kurze Vorderseite ist oben schräg abgestutzt, unten abgerundet; die sehr verlängerte Hinterseite ist abgerundet, oben eingedrückt und ziemlich tief gefurcht. Die Buckeln sind sehr klein und kaum angeschwollen; zwischen ihnen liegt das breite Bandfeld, das eine geringe Anzahl sehr kurzer rhombischer Furchen trägt. Der Schlossrand ist lang, sehr schmal und selbst an den Seiten kaum erweitert, er trägt einige kleine Zähne, von denen die seitlichen fast horizontal stehen.

Unter den Kreideformen besitzt *Arca striata* Münst. äusserlich die grösste Ähnlichkeit mit der gegenwärtigen Art, allein jene unterscheidet sich leicht durch geringere Grösse, näher stehende Buckeln und durch die gekielte Hinterseite; ausserdem kommt die *Arca striata* Münst. immer nur als Steinkern vor, so dass eine directe Vergleichung schon aus diesem Grunde erschwert wird. Nahestehende Formen bildet d'Orbigny unter dem Namen *Arca pholadiformis* und *elegans* aus dem Grünsand der Sarthe ab.

Vorkommen: Wegscheidgraben, Hofergraben, Tauern- oder Tiefengraben im Gosauthal. K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Arca.

Das Genus *Arca* ist nur durch vier Arten vertreten, von denen bis jetzt keine aus anderen Localitäten kekannt ist, und wovon eine jede einer verschiedenen Gruppe angehört. Die *Arca Schwabenaui* ist eine echte *Barbatia* und hat sowohl in der Kreide als in der Tertiärformation und den heutigen Meeren aller Breitegraden zahlreiche mehr oder weniger verwandte Arten aufzuweisen. Die *Arca inaequidentata* gehört in die Gruppe der *Modioliformia* Desh., die in der Kreide nur durch sehr wenige Species repräsentirt ist, in der Eocänformation dagegen mit zahlreichen Arten auftaucht, um alsdann beinahe gänzlich zu verschwinden. Die dritte Species ist eine *Noaetia* und besitzt in der *Arca serrata* d'Orb. aus dem Cenomanien eine sehr nahe stehende verwandte Form. *Arca Lommeli* endlich ist möglicherweise eine *Scaphula.*

Arca Schwabenaui Zitt.

Taf. X, Fig. 7 a, b.

Char. *Testa elongata, irregularis, inaequilatera, depresso-sinuata, convexiuscula, antice posticeque obtusa, costulis radiatis confertissimis ornata. Latus anticum breve, angustatum, posticum elongatum, rotundatum. Area angustissima, margo cardinalis multidentatus, dentes laterales majores, paullo obliqui.*

Länge 25—45 Millim., Höhe 12—20 Millim.

Schale länglich, ziemlich schmal, von unregelmässiger Form, in der Mitte stark eingedrückt und unten klaffend, sehr ungleichseitig, mehr oder weniger stark gewölbt. Die ganze Oberfläche ist mit feinen dichtstehenden Radialrippen bedeckt, die allenthalben von gleicher Stärke sind. Die Vorderseite ist sehr kurz und etwas verschmälert, die Hinterseite dagegen sehr verlängert und hinten abgerundet. Das äusserst schmale Bandfeld liegt zwischen den eingebogenen, stumpfen Buckeln, und der Schlossrand trägt eine ziemlich grosse Anzahl mässig grosser Schlosszähne, von denen die seitlichen etwas schief stehen.

Diese Art findet sich nur selten in wohl erhaltenem Zustande, meistens ist die Schale sehr verwittert und die ganze Sculptur zerstört, und noch schwerer ist es, Exemplare zu finden, an denen das Präpariren des Schlosses möglich wird. Sie hat grosse Ähnlichkeit mit *Arca Hugardiana* d'Orb., unterscheidet sich aber von dieser durch viel schmälere, längere unregelmässigere Form und durch das engere Bandfeld.

Vorkommen: Wegscheidgraben und Tiefen- oder Tauerngraben in der Gosau.

K. k. geologische Reichsanstalt und Sammlung des Herrn Hofrathes von Schwabenau.

Arca inaequidentata Zitt.

Taf. X, Fig. 8 a—c.

Char. Testa ovato-oblonga, modioliformis, valde inaequilatera, depressiuscula, in medio depressa, costellis numerosis radiatis, approximatis granosis et sulcis concentricis decussata. Latus anticum brevissimum, rotundatum, posticum dilatatum, obtusum. Umbones vix prominuli, area cardinalis obliqua profunde sulcata; dentes cardinales mediani minimi paralleli, ad latera majores, paullo obliqui.

Länge 25 Millim., Höhe 11 Millim.

Schale länglich-oval, in der äussern Form sehr ähnlich einer *Modiola*, sehr ungleichseitig, etwas eingedrückt in der Mitte und ziemlich flach. Die Oberfläche ist fein gegittert durch zahlreiche, etwas gekörnelte Radialrippchen, über welche concentrische Furchen hinlaufen. Die Buckeln ragen nur sehr wenig über den Schlossrand hervor, und liegen fast ganz an der abgerundeten Vorderseite der Schale, die hierdurch ausnehmend kurz wird. Die Hinterseite ist verlängert, ausgebreitet und hinten abgerundet. Das Bandfeld steht schief oder fast senkrecht und ist bei geschlossenen Schalen kaum sichtbar, es ist indess ziemlich breit, und mit tiefen Furchen durchzogen. Die Mittelzähnchen des Schlossrandes sind äusserst fein und nur an den Seiten befinden sich einige grössere Zähne.

Während in der Kreideformation nur etwa die *Arca propinqua* Reuss durch ihre ähnliche Form der vorliegenden Species nahe kommt, sich jedoch durch die viel kräftigeren und weniger zahlreichen Rippen sehr leicht unterscheidet, gibt es im Pariser Becken einige Arten, die auffallende Ähnlicheit besitzen, obwohl die specifische Unterscheidung auch hier nicht schwer fällt. Unter diesen sind besonders *Arca obliquaria* Desh. und *Arca Rigaultiana* Desh. anzuführen.

Vorkommen: Im Gosauthal und in kohlenführenden Schichten bei Meiersdorf und Dreistetten in der Neuen Welt.

K. k. geologische Reichsanstalt.

Arca Lommeli Zitt.

Taf. IX, Fig. 11 a, b.

Char. *Testa tenuis, ovata, modice convexa, valde inaequilatera, laevigata, antice brevis, rotundata, postice paullo dilatata, obtusa. Ab umbonibus valde inflatis, incurvis depressio lata ad marginem inferiorem descendens oritur; area cardinalis angusta, rarisulcata. Margo cardinalis tenuissimus, multidentatus.*

Länge 30 Millim., Höhe 20 Millim.

Die dünne Schale ist von eiförmiger, etwas länglicher Gestalt, mässig gewölbt und sehr ungleichseitig, auf der Oberfläche glatt oder nur mit schwachen Zuwachsstreifen versehen. Die Vorderseite ist sehr kurz, abgerundet und etwas niedriger als die verlängerte stumpfe Hinterseite. Die stark angeschwollenen, eingekrümmten Buckeln liegen weit im vordern Theile der Schale und von ihnen zieht sich eine breite Eindrückung gegen den untern Rand herab, der dadurch leicht eingebuchtet wird. Die Area ist schmal und mit wenigen, schwach vertieften Furchen besetzt. Der ausserordentlich dünne Schlossrand trägt eine grosse Zahl kleiner schiefstehender Zähnchen.

Die *Arca Lommeli* unterscheidet sich leicht durch ihre glatte Oberfläche von allen Arten mit ähnlicher Form.

Vorkommen: Im Russbachthal und Hofergraben.

Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

Arca trigonula Zitt.

Taf. X, Fig. 9, a—c.

Char. *Testa minima, trigona, in medio paullo compressa, costis rectis, elevatis radiatim ornata: antice angustata, postice oblique truncata, carina crenulata angulata et 4—5 costata: Area lata, rhomboidea, margo cardinalis abbreviatus, dentibus minimis, fere aequalibus.*

Länge 4 Millim., Höhe 2 Millim.

Die winzig kleine Schale ist dreieckig, oval verlängert, in der Mitte etwas eingedrückt, im Übrigen aber sehr convex. Auf der Oberfläche befindet sich eine ziemlich grosse Anzahl gerader, erhabener Radialrippen, über welche schwache concentrische Zuwachsstreifen laufen, die jedoch nur mit der Loupe wahrnehmbar sind. Die Vorderseite ist etwas kürzer als die Hinterseite und etwas verschmälert; diese ist mit einem scharfen, gekerbten Kiele versehen, der ein herzförmiges Feld abschneidet, das vier oder fünf stark erhabene Rippen trägt. Der Hinterrand ist schräg abgestutzt, und bildet unten, wo er mit dem untern Rande zusammentrifft, einen spitzen Winkel. Die Buckeln stehen sehr entfernt, und sind etwas eingekrümmt, zwischen ihnen liegt das breite rhombische Bandfeld. Der Schlossrand ist ziemlich kurz, gerade und sehr schmal, mit einer grossen Anzahl kleiner, etwas schiefstehender, fast gleich grosser Zähnchen besetzt.

Abgesehen von dem bedeutenden Grössenunterschiede lässt sich diese Art von der sehr nahe verwandten *Arca serrata* d'Orb. durch die viel dreieckigere Form, durch den gekerbten Kiel, das breitere Bandfeld und die weniger eingekrümmten Buckeln unterscheiden.

Vorkommen: Wegscheidgraben, sehr selten.

Sammlung des Hofmineraliencabinets.



Erklärung der Tafel I.

Fig. 1 *a Fistulana tubulosa* Zitt. Röhren in natürlicher Grösse.

b Fistulana tubulosa Zitt. Schale in der Röhre eingeschlossen, 1½mal vergrössert.

c Schale in natürlicher Grösse; *d, e* 2mal vergrössert.

f Basis der Röhre in natürlicher Grösse.

„ 2 *a, b Clavagella exigua* Zitt. von Stollhof; *c* das gleiche Exemplar 1½mal vergrössert.

„ 3 *Siliqua Petersi* Reuss natürliche Grösse.

„ 4 *a, b Panopaea rustica* Zitt. Hofergraben.

„ 5 *a Panopaea frequens* Zitt. Stollhof.

b—f Panopaea frequens Zitt. Gosau.

„ 6 *a, b, c Anatina producta* Zitt. Stöcklwald, natürliche Grösse; *d* vergrössertes Schalenstück.

„ 7 *a, b, c Anatina Royana* d'Orb. Gosau.

„ 8 *a, b Corbula angustata* Sow. var. Tiefengraben.

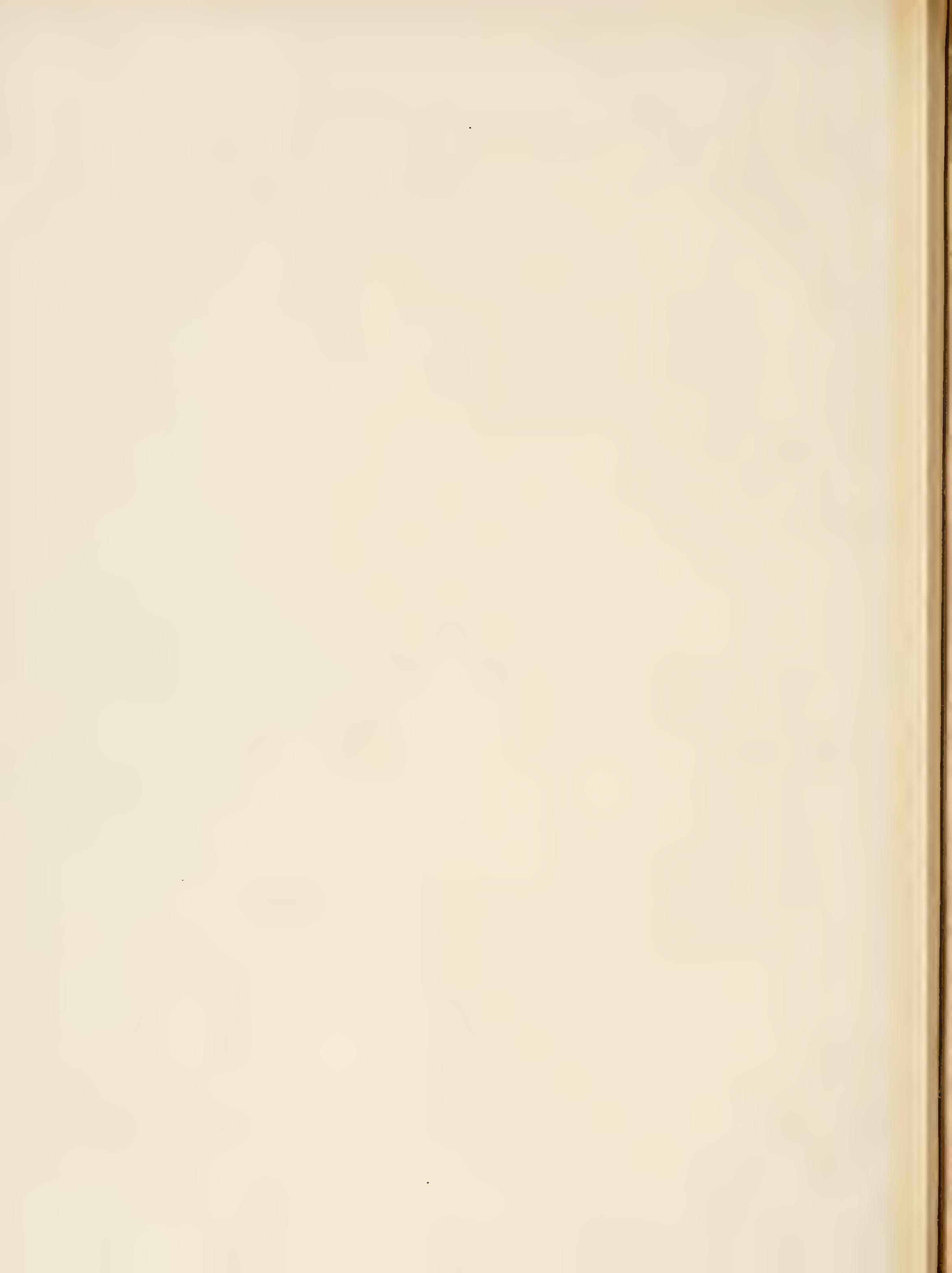
c, d Corbula angustata Sow. Edelbachgraben.

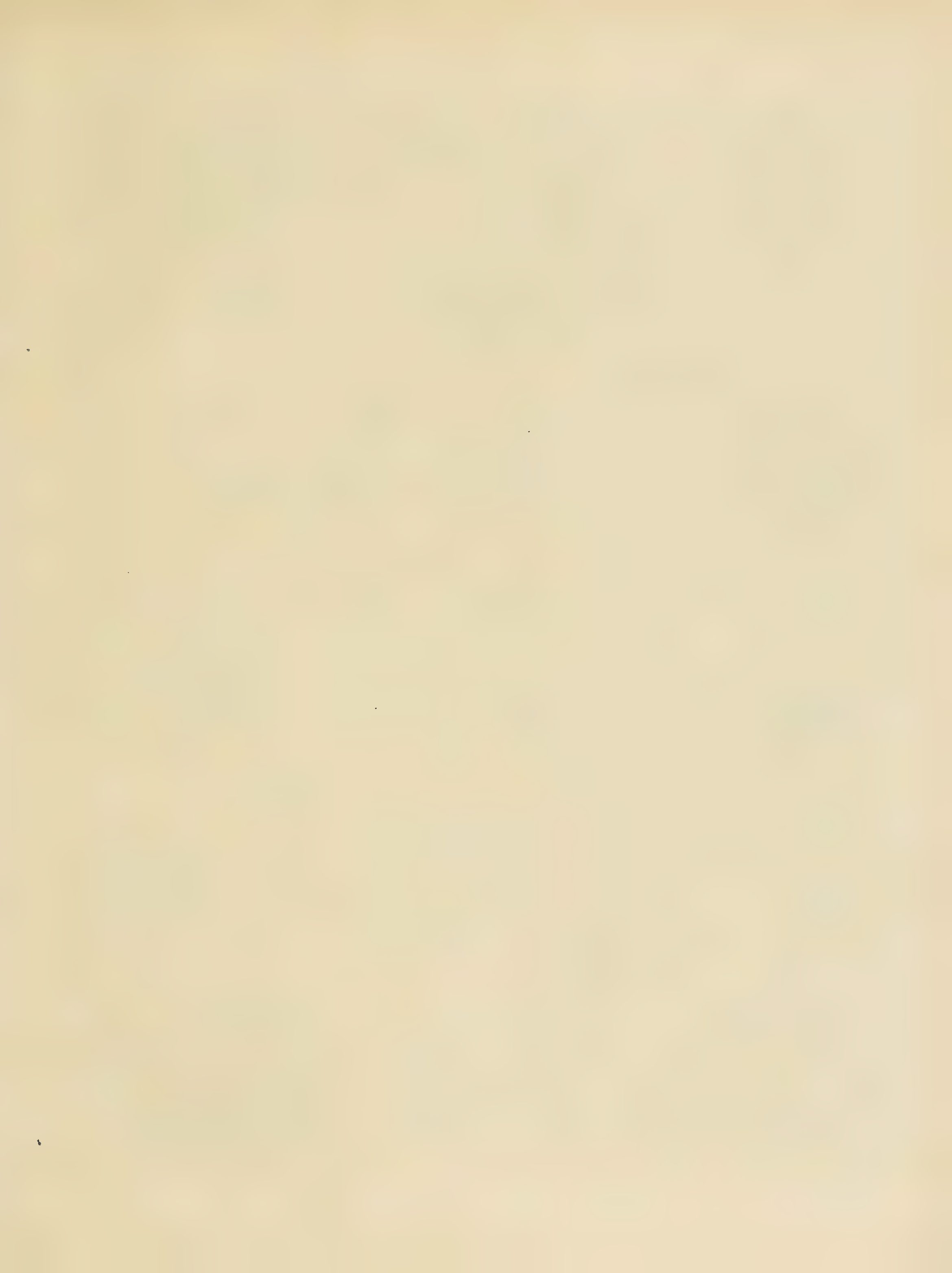
e, f Vergrösserte Exemplare.



Rud. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. u. ged. i. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei





Erklärung der Tafel II.

Fig. 1 *Pholadomya rostrata var. Royana* d'Orb. Hofergraben.

„ 2 *a, b Pholadomya rostrata* Math. Rondograben.

c Junges Fxemplar.

„ 3 *a—c Pholadomya granulosa* Zitt. Wegscheidgraben.

d Schalenstückchen, vergrössert.

„ 4 *Psammobia impar* Zitt. Hofergraben.

„ 5 *a—c Psammobia Suessi* Zitt. Muthmannsdorf.

„ 6 *a—d* *Tellina Stoliczkai* Zitt. Stollhof.

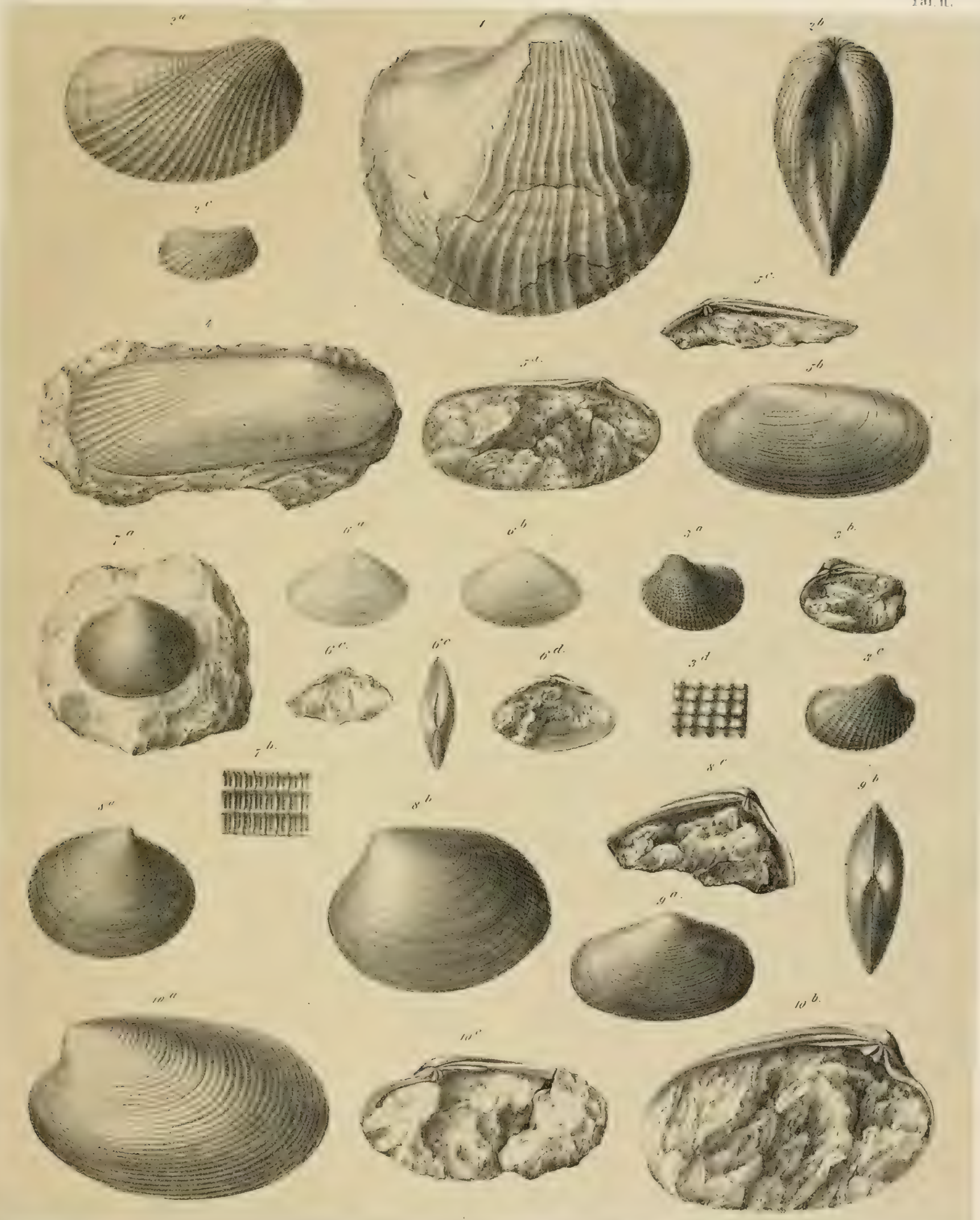
„ 7 *a Arcopagia fenestrata* Zitt. St. Wolfgang.

b Oberfläche vergrössert, um die Gitterung zu zeigen.

„ 8 *a—c Arcopagia biradiata* Zitt. Strobl-Weissenbach.

„ 9 *a, b Arcopagia semiradiata* Math. sp. Netting.

„ 10 *a—c Tapes eximia* Zitt. Hofergraben.



Rud. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. u. ged. i. d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei





Erklärung der Tafel III.

Fig. 1 *a, b* *Venus Matheroni* Zitt. Gosau.

" 2 *a—e* *Tapes Martiniana* Math. sp. Gosau.

f, g *Tapes Martiniana* Math. sp. Stollhof.

" 3 *a—f* *Tapes fragilis* d'Orb. sp. Strobl-Weissenbach.

" 4 *a—c* *Tapes Rochebruni* Zitt. Hofergraben.

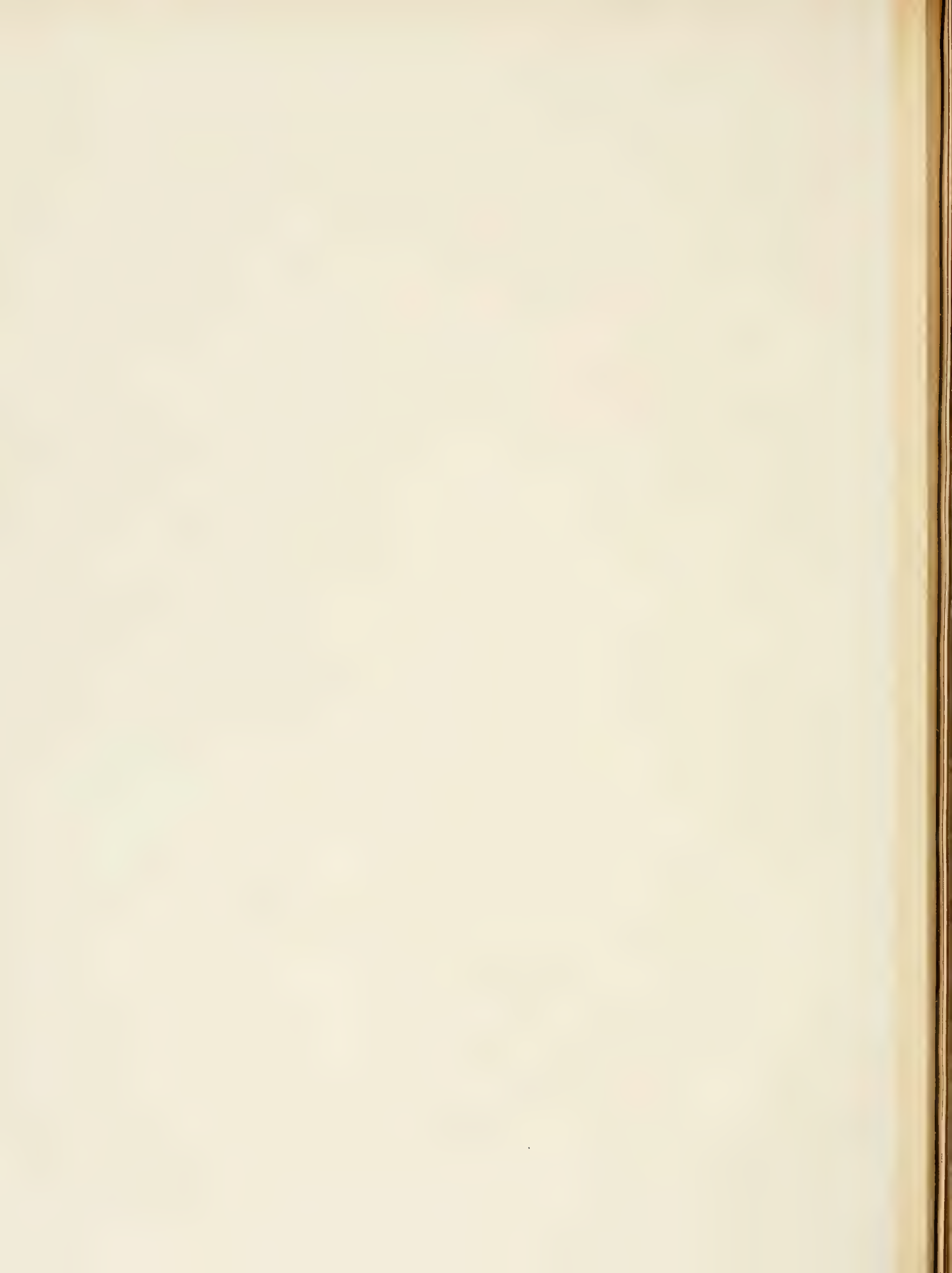
" 5 *a—d* *Cytherea Hörnesi* Zitt. Piesting.

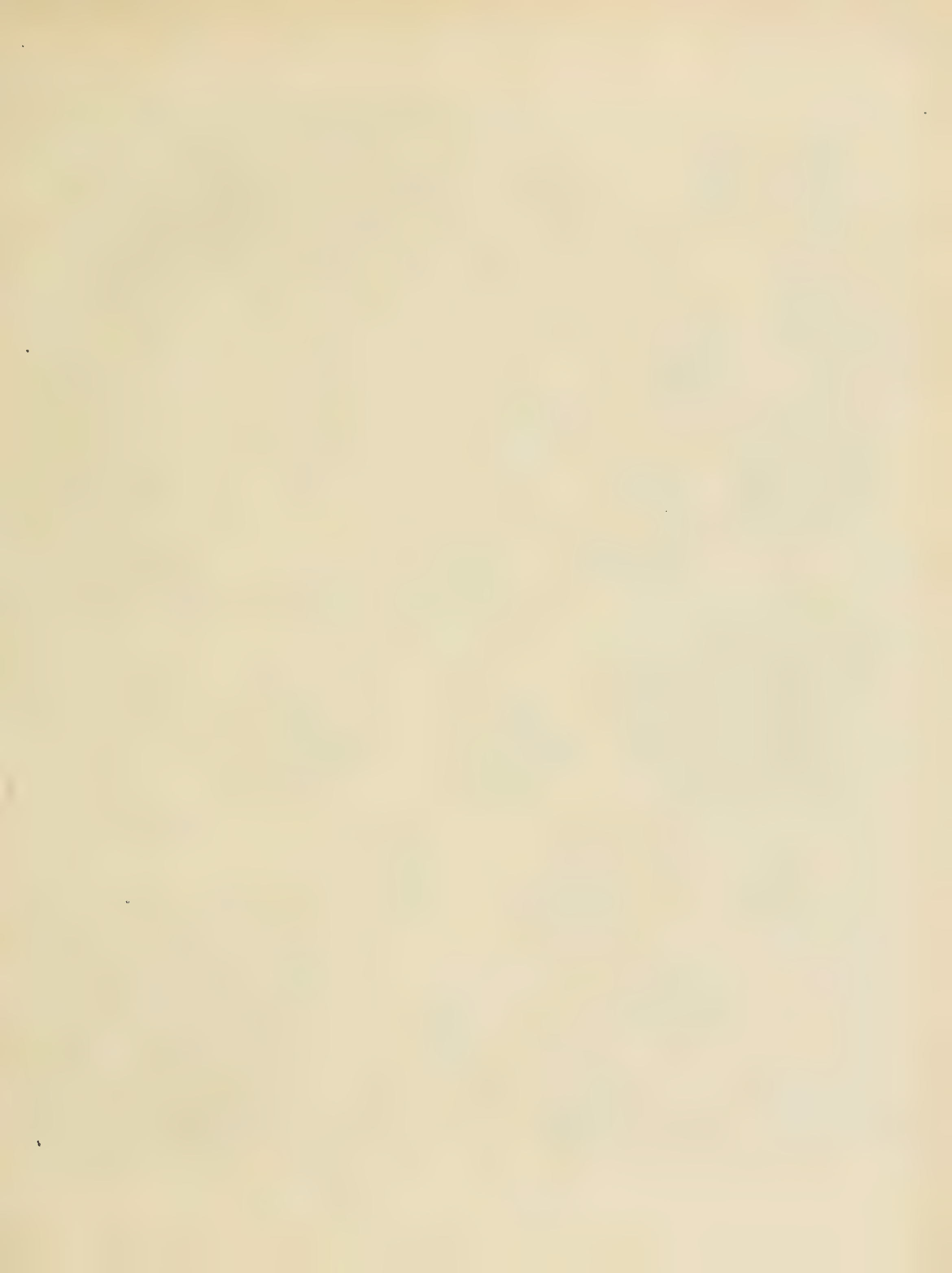
" 6 *a—d* *Cytherea polymorpha* Zitt. Hofergraben.

" 7 *a—f* *Circe discus* Math. sp. Gosau.



Rud. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. u. ged. i. d. k. k. Hof. u. Staatsdruckerei.





Erklärung der Tafel IV.

Fig. 1 *a—c* *Circe concentrica* Zitt. Stöcklhof.

„ 2 *a—c* *Circe dubiosa* Zitt. Nefgraben.

„ 3 *a—c* *Dosinia cretacea* Zitt. Muthmannsdorf.

„ 4 *a—d* *Cyclina primaeva* Zitt. Hofergraben.

„ 5 *a, b, c, e* *Cyrena solitaria* Zitt. St. Wolfgang.

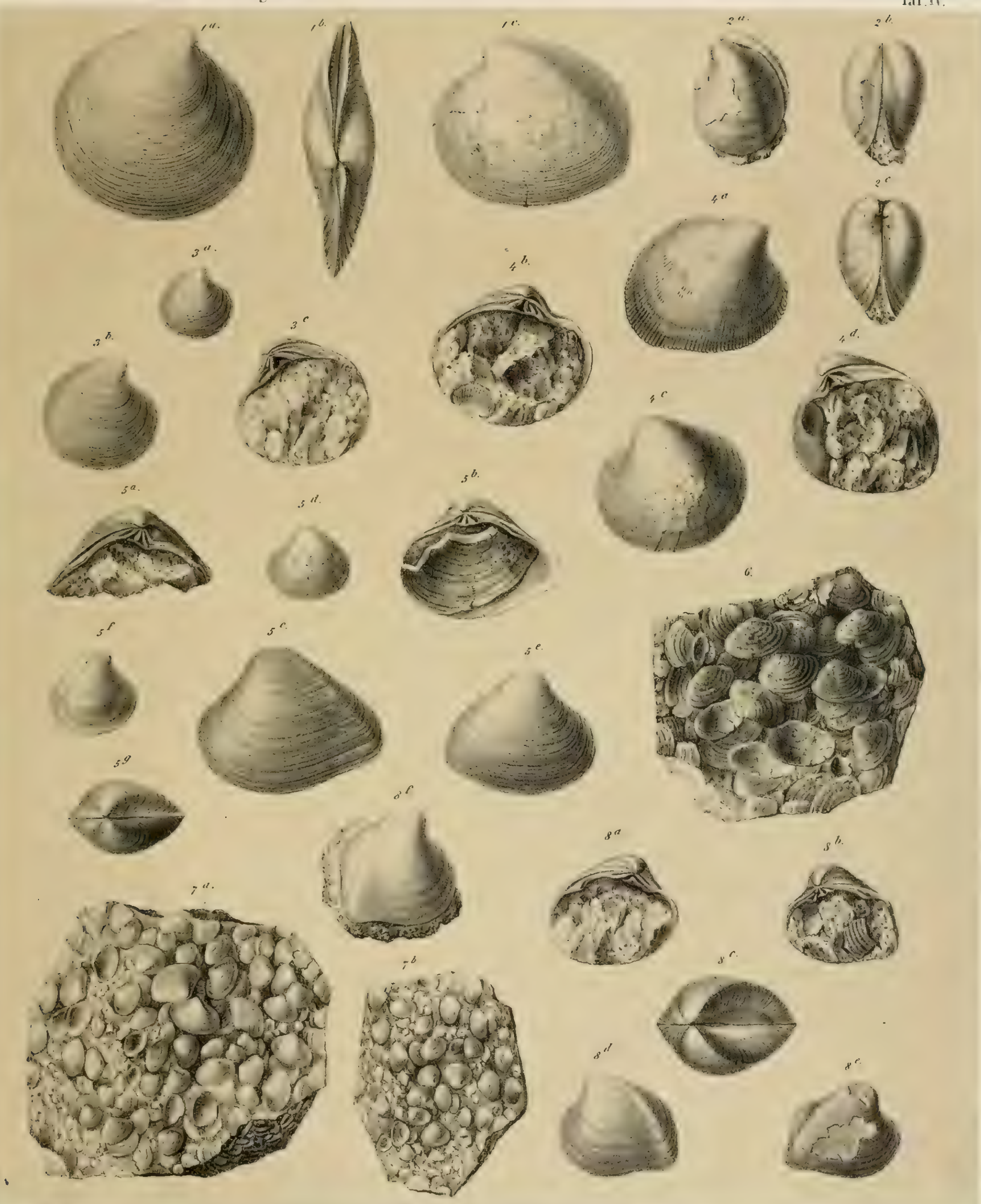
d, g *Cyrena solitaria* Zitt. Stollhof.

f *Cyrena solitaria* Zitt. Thiersen, Tirol.

„ 6 *Cyclas ambigua* Zitt. Grünbach.

„ 7 *a, b* *Cyclas gregaria* Zitt. Grünbach.

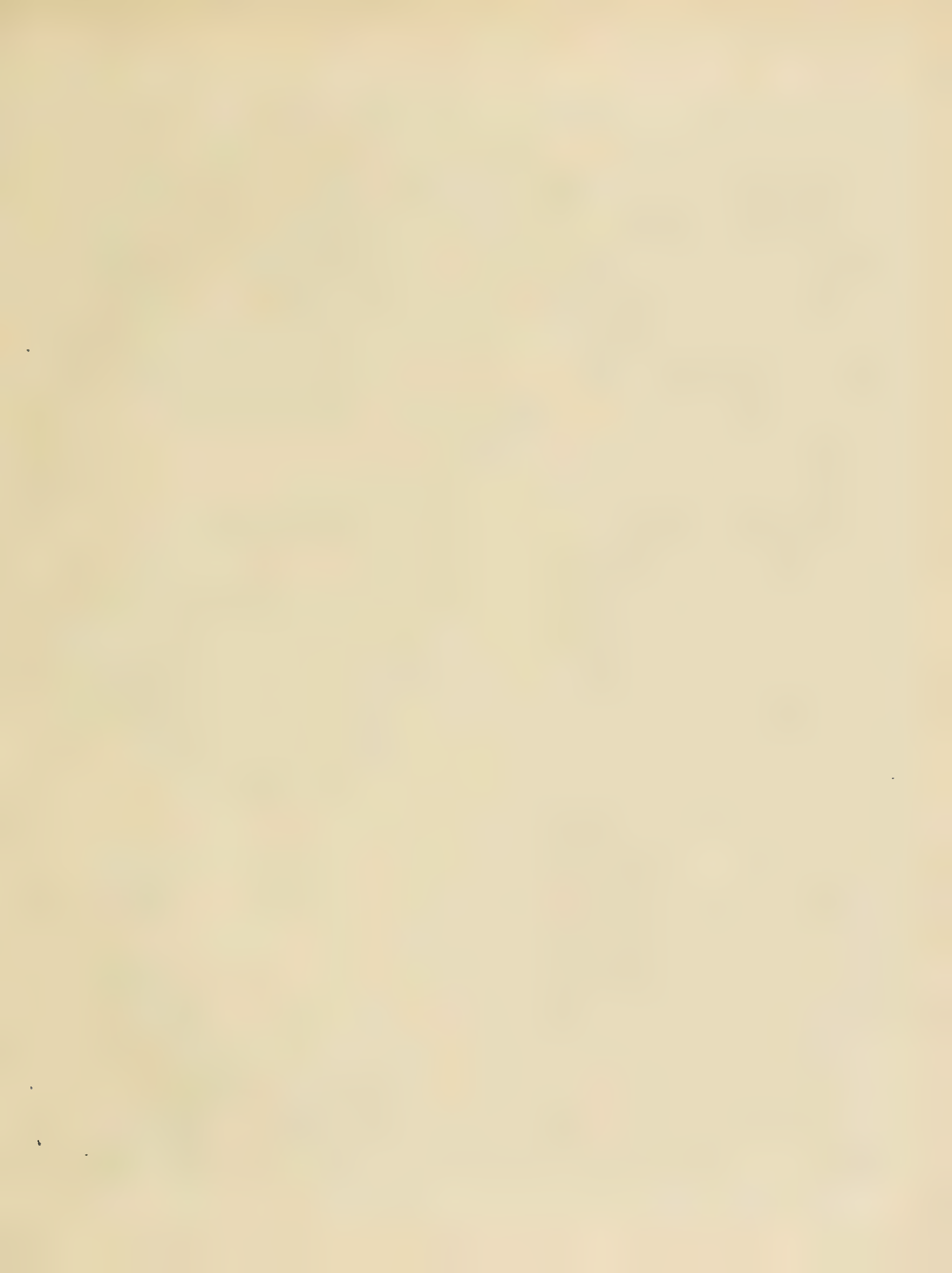
„ 8 *a—f* *Cypricardia testacea* Zitt. Gosau.



Rud. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. u. ged. i. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.





Erklärung der Tafel V.

Fig. 1 *a—c Cyprina bifida* Zitt. Strobl-Weissenbach.

d, e Junge Exemplare, die Radialstreifung zeigend.

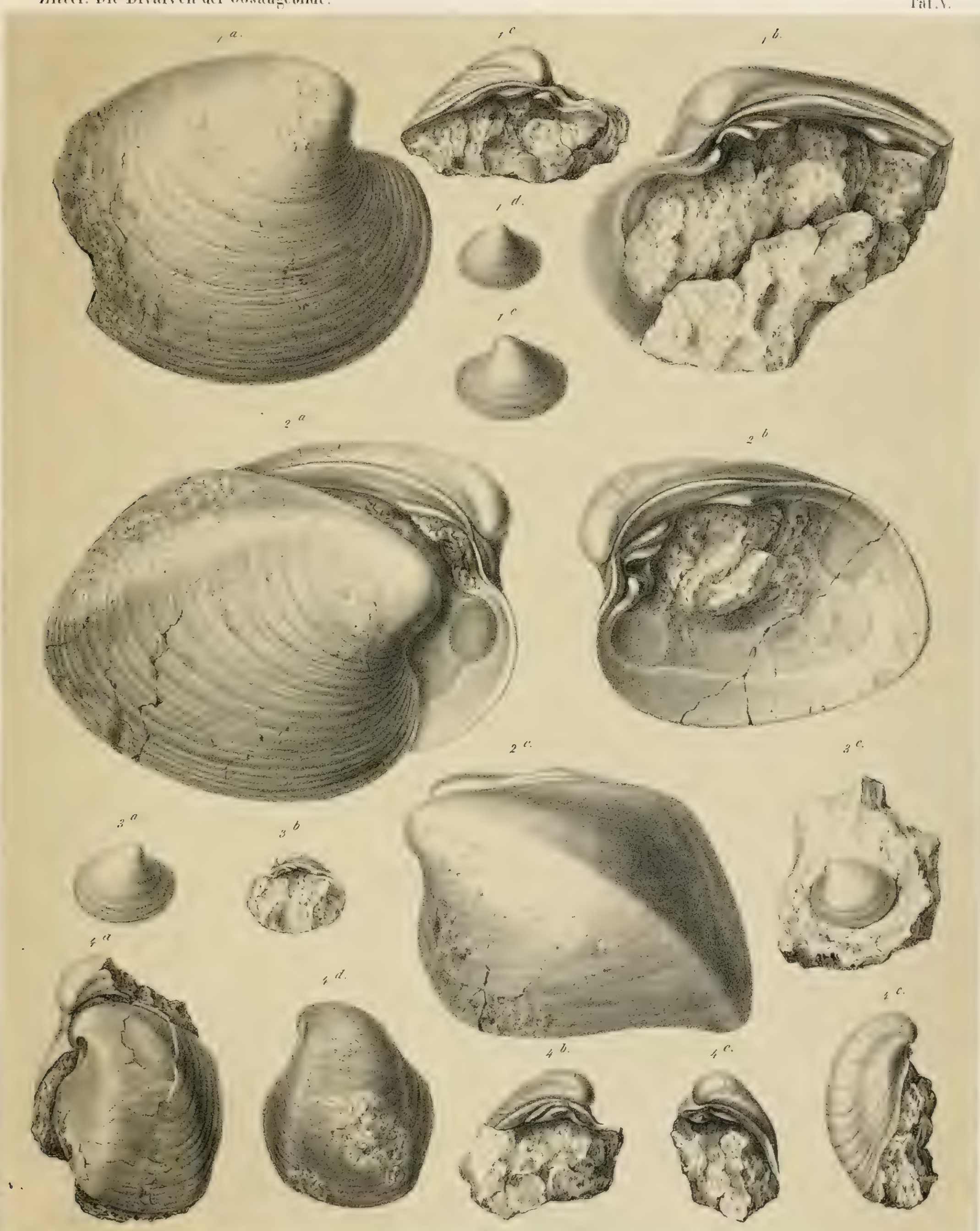
„ 2 *a, b Cyprina crassidentata* Zitt. Strobl-Weissenbach.

c Steinkern aus dem Gosauthal.

„ 3 *a—c Cyprina cycladiformis* Zitt. Nefgraben.

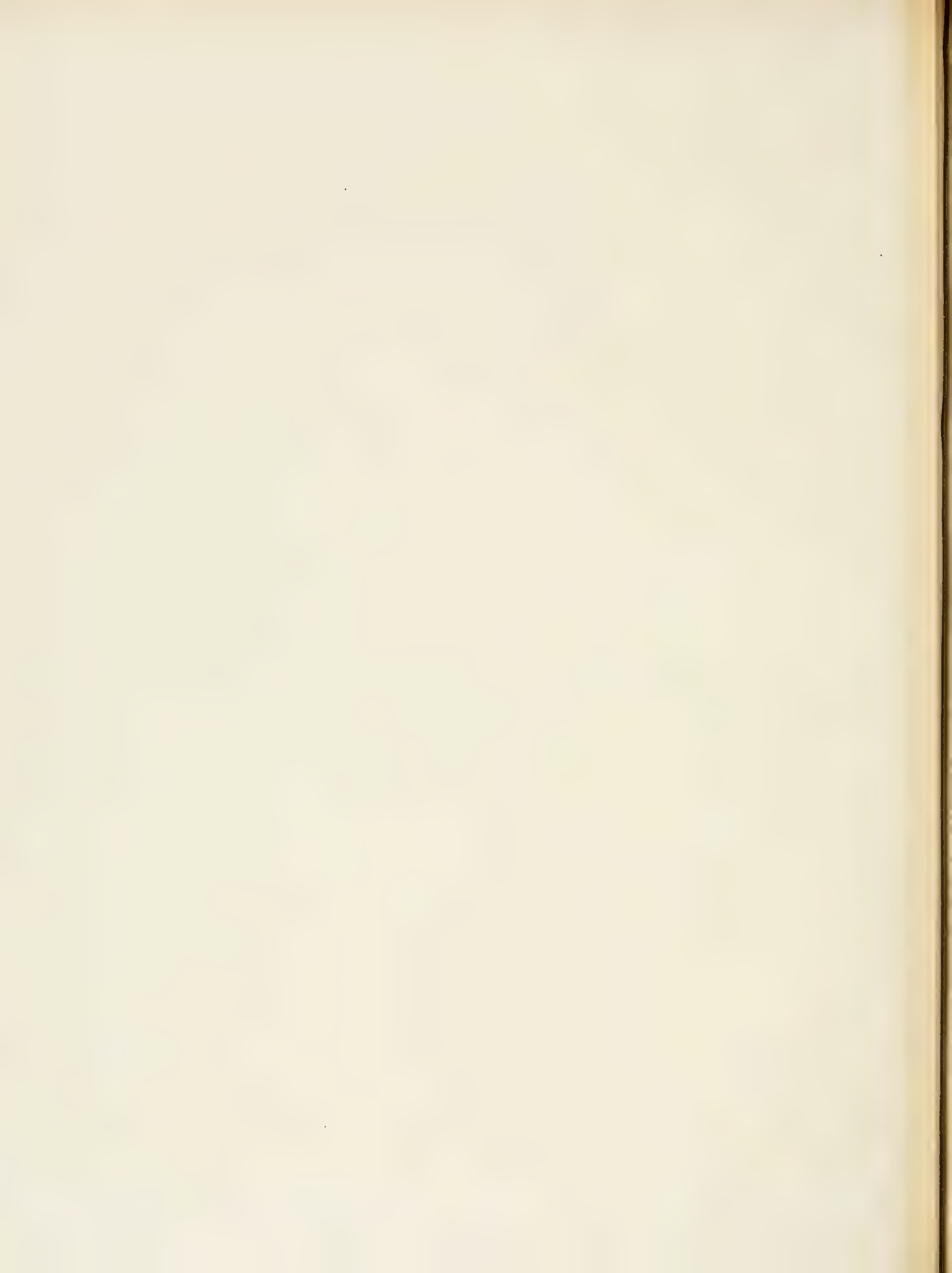
„ 4 *a—c Isocardia planidorsata* Zitt. Gosau.

d, e Isocardia planidorsata Zitt. Stollhof.



Rud. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. u. ged. i. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei





Erklärung der Tafel VI.

Fig. 1 *a, b, d, e* *Cardium productum* Sow. Gosau.

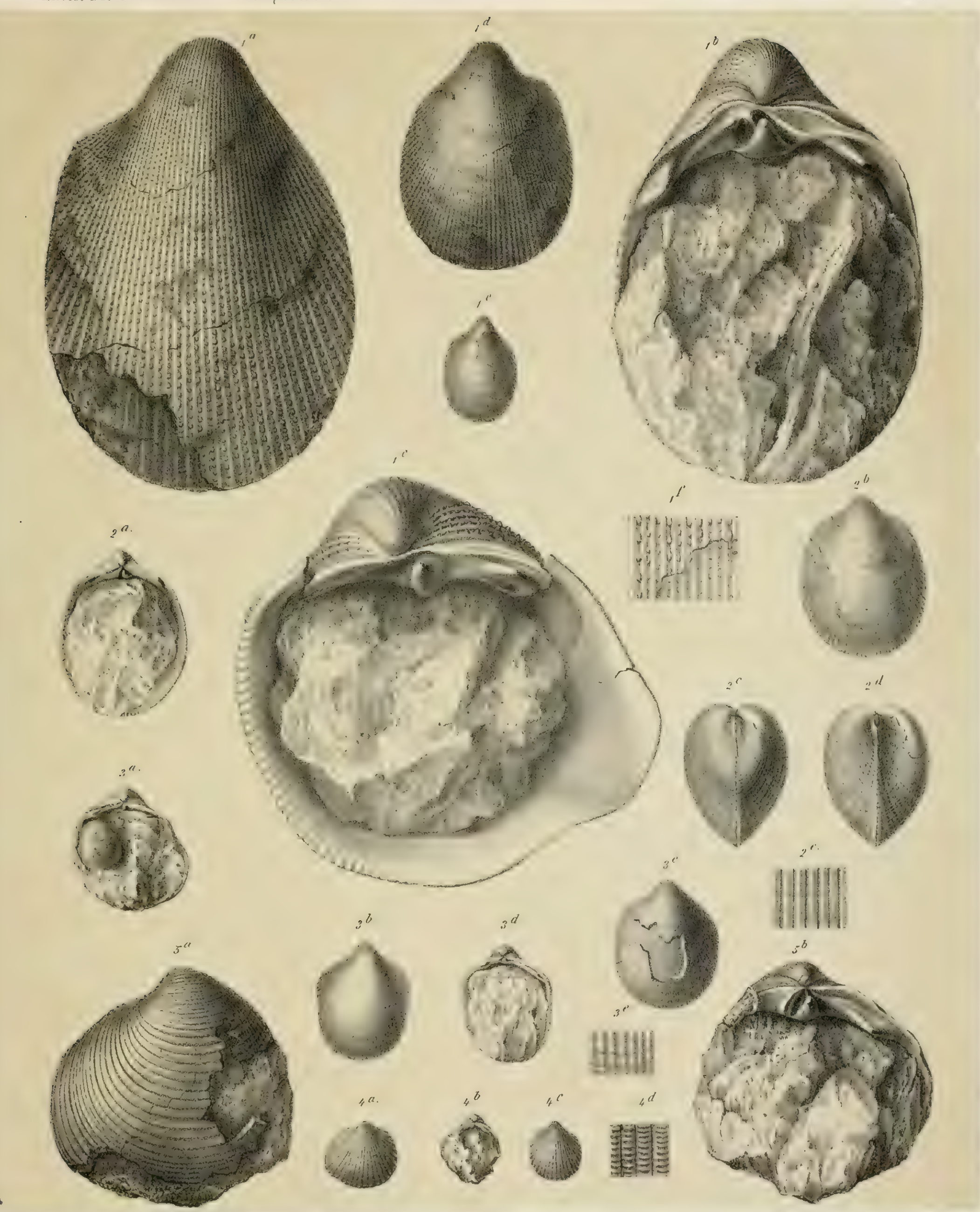
c *Cardium productum* Sow. Strobl-Weissenbach.

„ 2 *a—e* *Cardium Gosaviense* Zitt. Hofergraben.

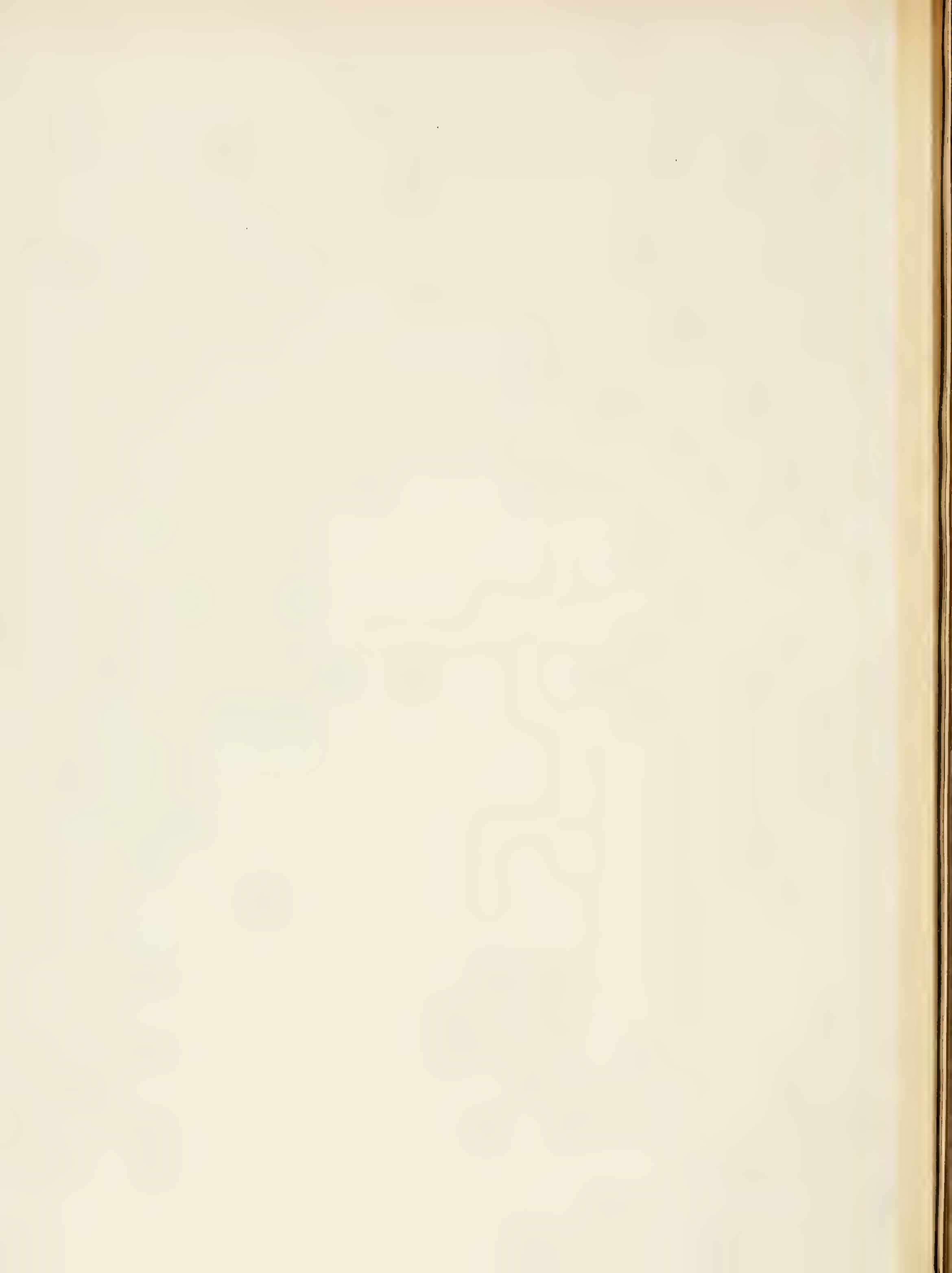
„ 3 *a—e* *Cardium Reussi* Zitt. Stollhof.

„ 4 *a—d* *Cardium Ottoi* Gein. Stollhof.

„ 5 *a, b* *Protocardia Petersi* Zitt. Edelbachgraben.



Rud. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith. Lith u. ged. i. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.





Erklärung der Tafel VII.

Fig. 1 *a, b Cardium (Protocardia) hillanum* Sow. Hofergraben.

" 2 *a, b Cardium (Protocardia) hillanum* var. *bifrons* Reuss. Billmannsgraben.

" 3 *a—c Chama Haueri* Zitt. Hofergraben.

" 4 *a, b Chama detrita* Zitt. Gosau.

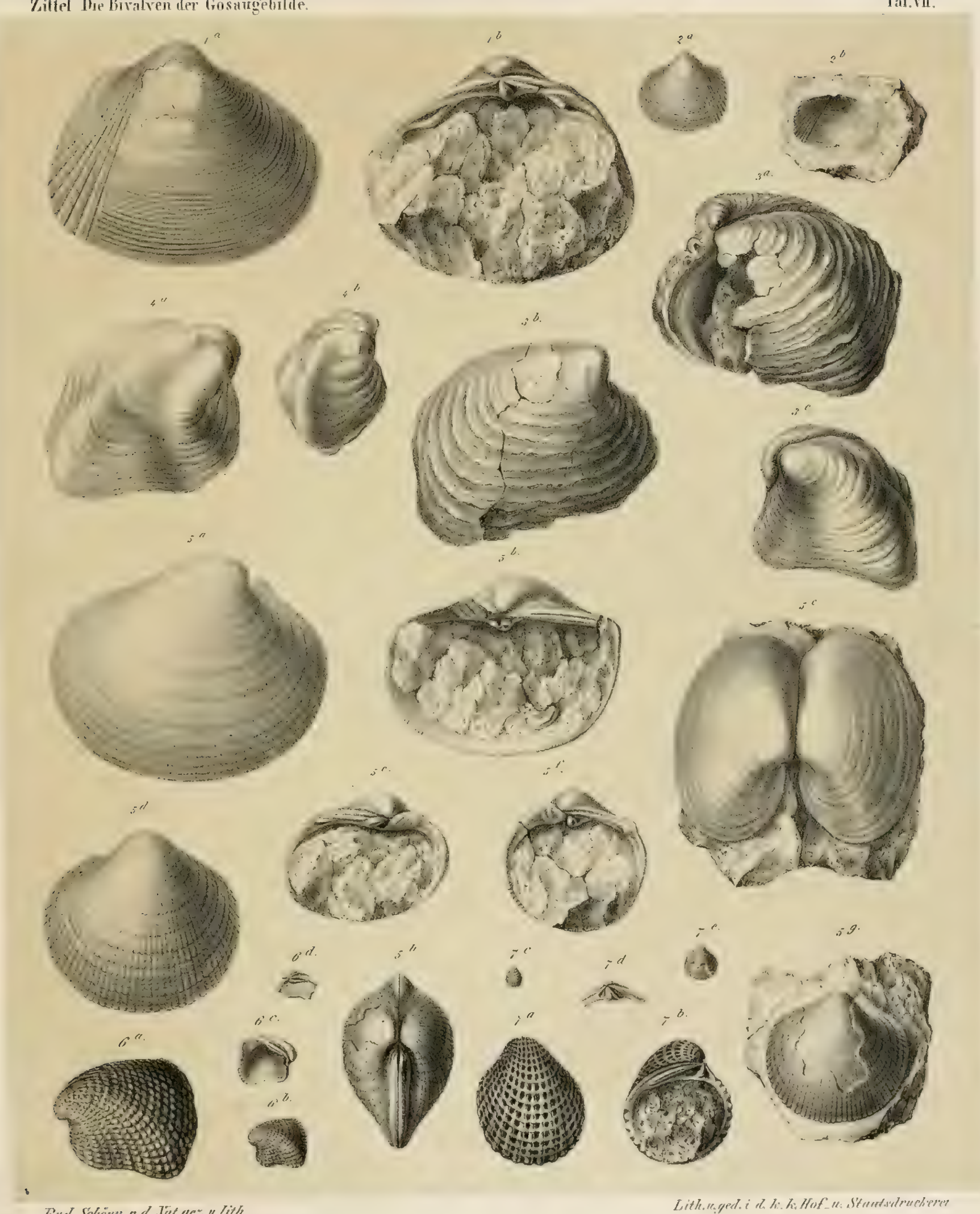
" 5 *a—c Fimbria coarctata* Zitt. Strobl-Weissenbach.

d—g Fimbria coarctata Zitt. Hofergraben.

" 6 *a—d Cardita Reynèsi* Zitt. Nefgraben.

" 7 *a—c Cardita granigera* Gümb. sp. Hofergraben.

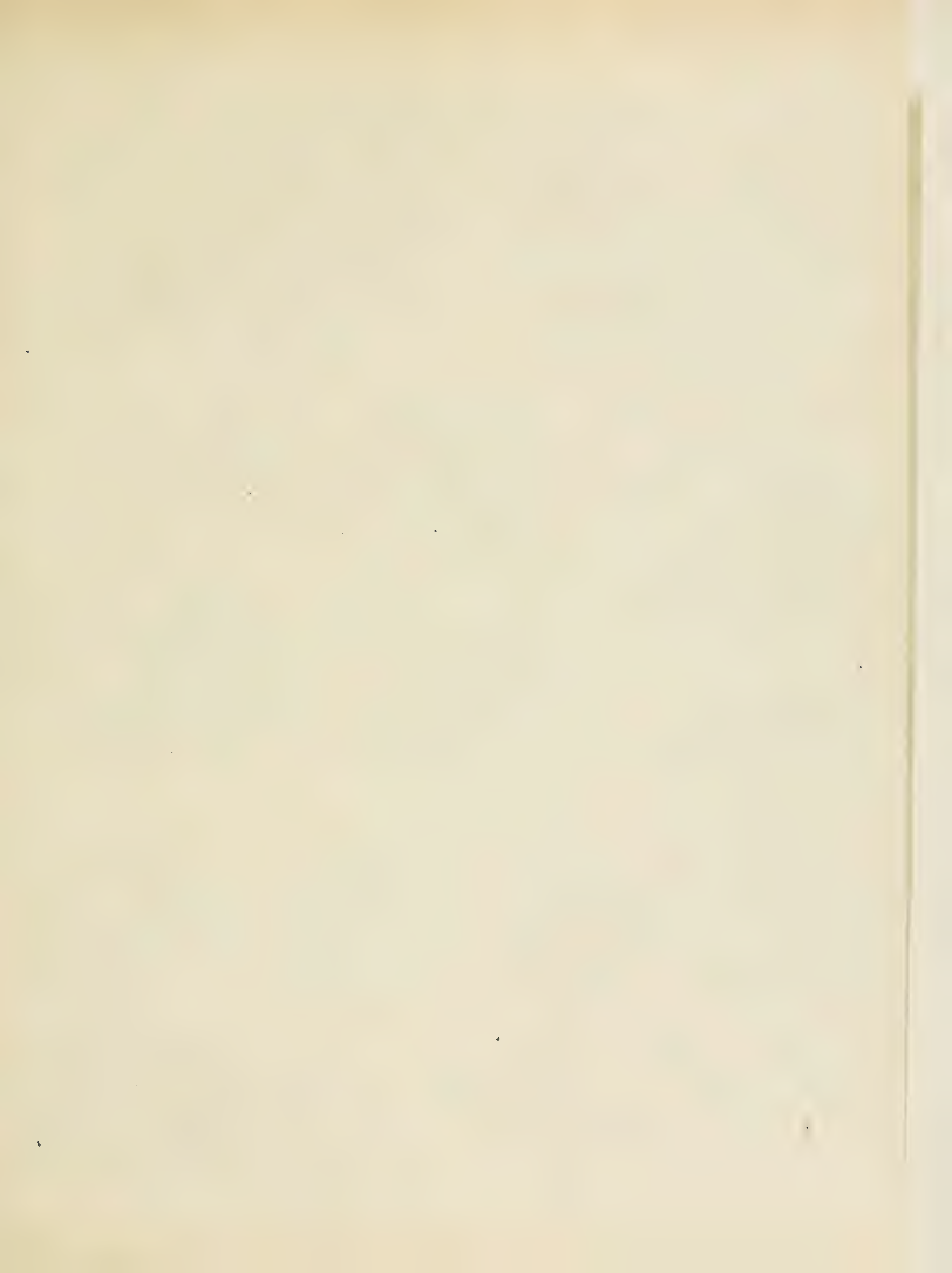
d, e Cardita granigera Gümb. sp. Siegsdorf, Bayern.



Rud. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. u. ged. i. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei





Erklärung der Tafel VIII.

Fig. 1 *a—c* *Crassatella Austriaca* Zitt. Muthmannsdorf.

„ 2 *a—f* *Crassatella macrodonta* var. *sulcifera* Zitt. Strobl-Weissenbach.

„ 3 *a—d* *Crassatella macrodonta* Sow. sp. Hofergraben.

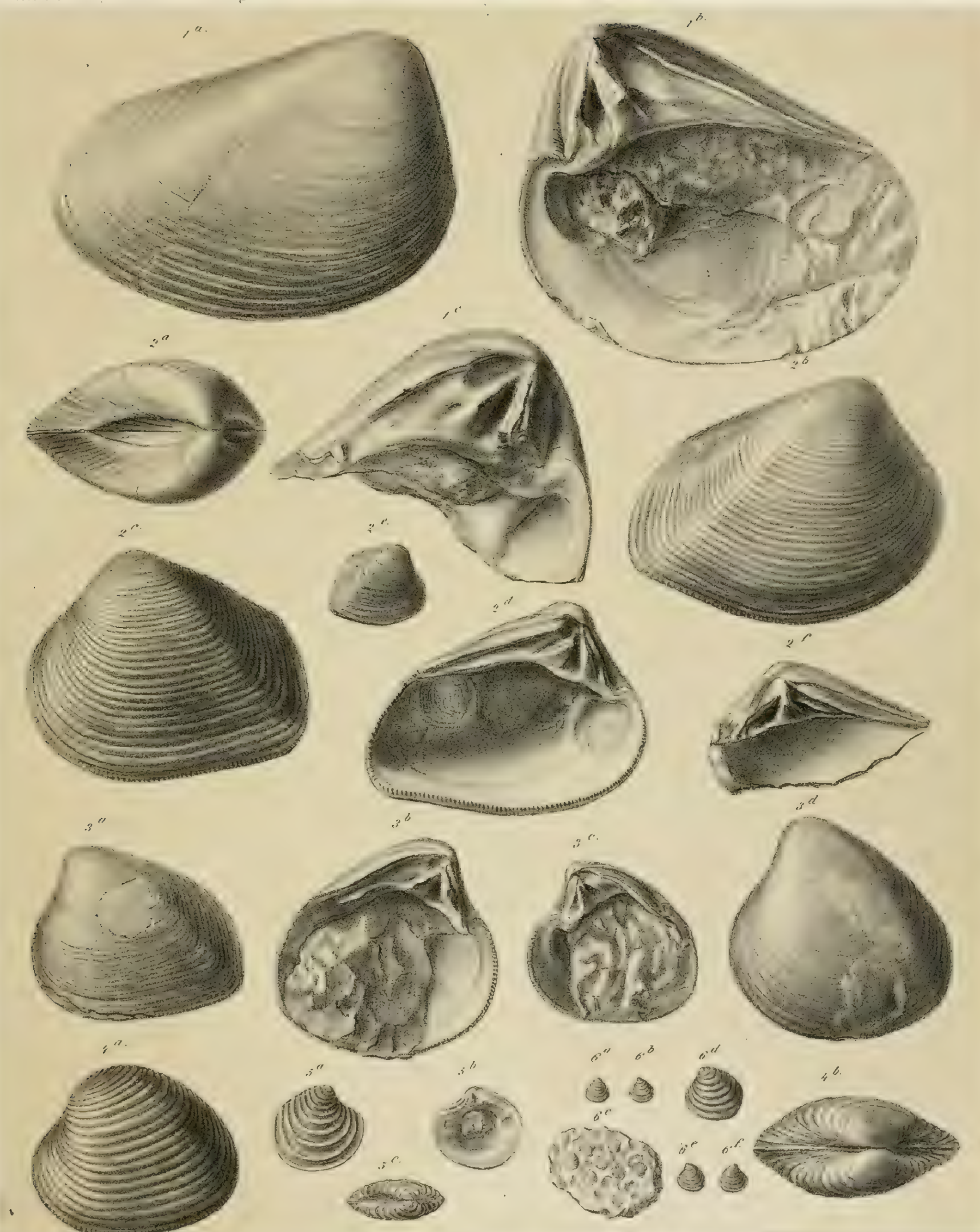
„ 4 *a, b* *Astarte Gümbeli* Zitt. Hofergraben.

„ 5 *a—c* *Astarte laticostata* Desh. Hofergraben.

„ 6 *a, b* *Astarte similis* Münst. Edelbachgraben, natürliche Grösse; *d* 2mal vergrössert.

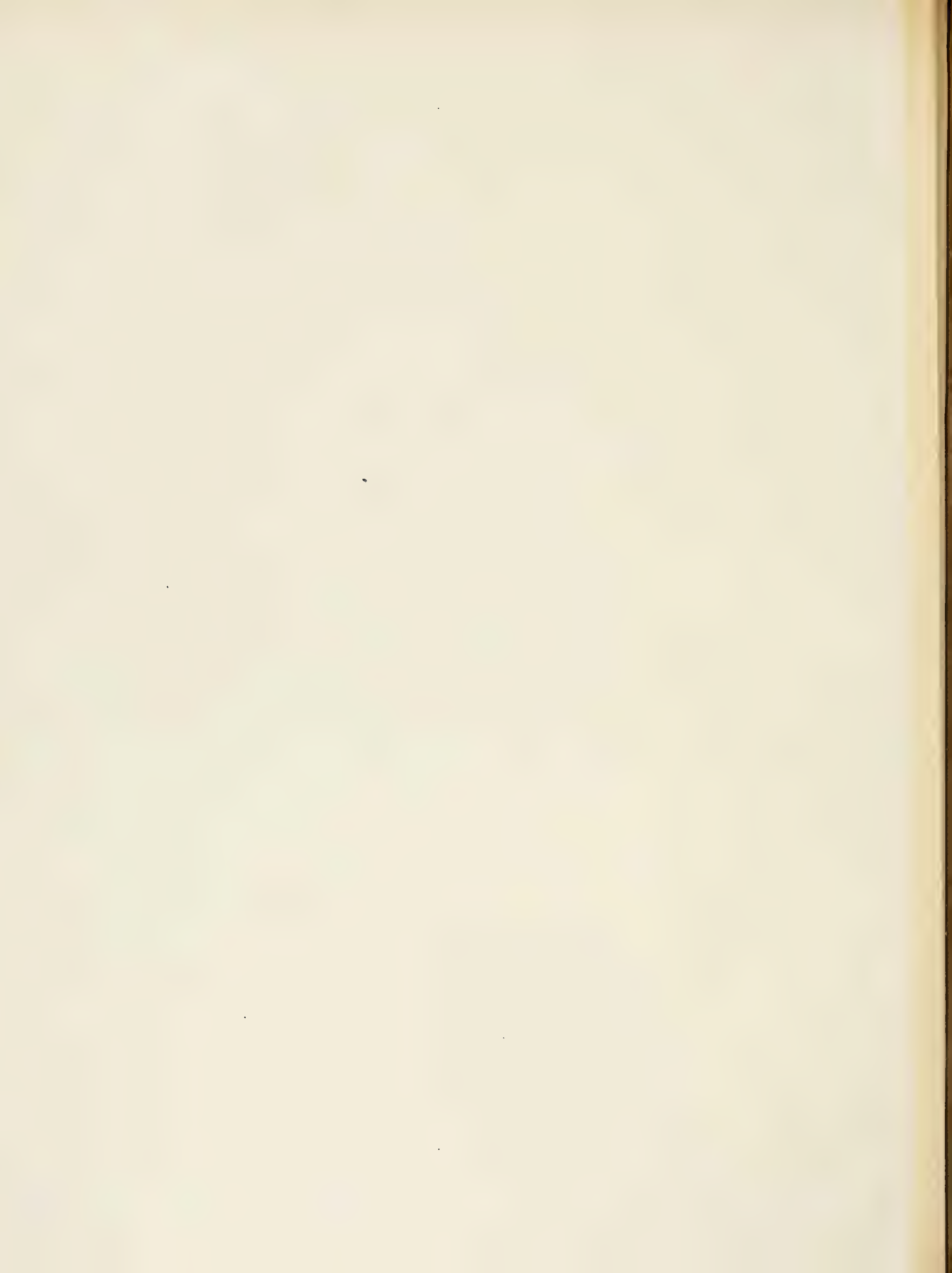
c *Astarte similis* Münst. Klaus bei Grünbach.

e, f *Astarte similis* Münst. Stollhof.



Heinr. Becker n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. u. ged. i. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei





Erklärung der Tafel IX.

Fig. 1 *a, b, c* *Trigonia limbata* d'Orb. Hofergraben.

„ 2 *a* *Trigonia scabra* Lam. Gosau.

b, c *Trigonia scabra* Lam., Varietät mit stärkeren Knoten von der Gams in Steiermark.

„ 3 *a—c* *Unio cretaceus* Zitt. Mayersdorf, Neue Welt.

„ 4 *a, b* *Leda discors* Gümb. Gosau.

„ 5 *a—d* *Nucula redempta* Zitt. Gosau.

„ 6 *a, b* *Nucula Stachei* Zitt. Tiefengraben.

„ 7 *a—d* *Nucula concinna* Sow. Hofergraben.

„ 8 *a—d* *Limopsis calvus* Sow. sp. Edelbachgraben.

„ 9 *a—c* *Pectunculus Noricus* Zitt. Buchberg.

„ 10 *a—e* *Pectunculus Marrotianus* d'Orb. Hofergraben.

f Schloss eines jungen Exemplars von Losenstein.

„ 11 *a, b* *Arca Lommeli* Zitt. Hofergraben.



Rud. Schönn n.d. Nat. gez. u. lith. Lith. u. ged. i. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.





Erklärung der Tafel X.

Fig. 1 *a—d Cucullaea Austriaca* Zitt. Losenstein.

" 2 *a, b Cucullaea crassitesta* Zitt. Muthmannsdorf, Neue Welt.

" 3 *a—g Cucullaea Chiemiensis* Gümb. sp. Hofergraben.

" 4 *a—c Cucullaea Gosaviensis* Zitt. Wegscheidgraben.

" 5 *a—c Cucullaea bifasciculata* Zitt. Scharergraben bei Piesting.

" 6 *a—c Cucullaea semisulcata* Math. sp. Edelbachgraben, Netting.

" 7 *a, b Arca Schwabenaui* Zitt. Wegscheidgraben.

" 8 *a, c Arca inaequidentata* Zitt. Grünbach.

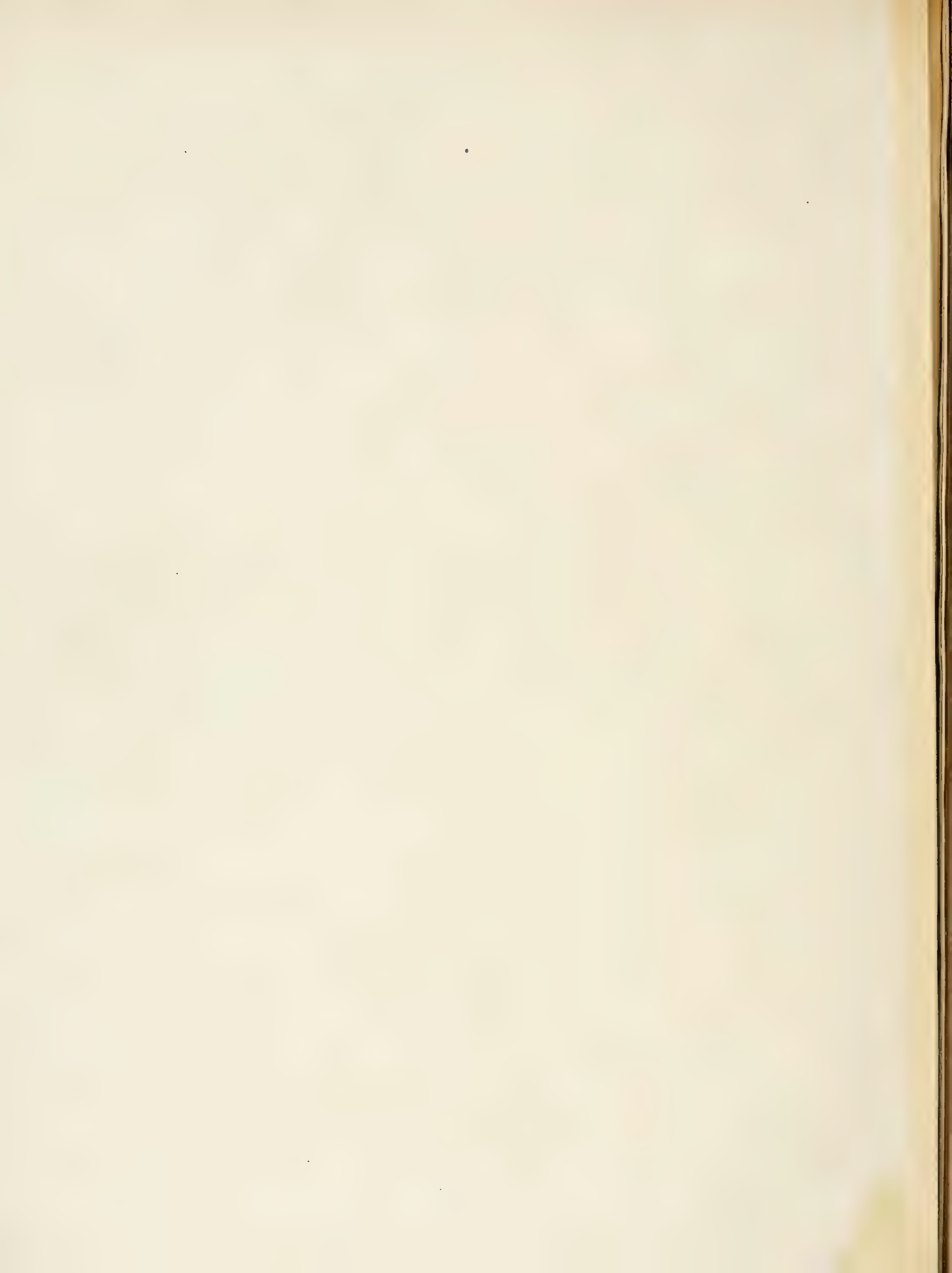
b Arca inaequidentata Zitt. Gosau.

" 9 *a—c Arca trigonula* Zitt. Wegscheidgraben.



Heinr. Becker n.d. Nat. gez. u. lith.

Lith. u. ged. i. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



DIE BIVALVEN DER GOSAUGEBILDE IN DEN NORDÖSTLICHEN ALPEN.

BEITRAG ZUR CHARAKTERISTIK DER KREIDEFORMATION IN ÖSTERREICH.

VON

DR. KARL A. ZITTEL,

PROFESSOR AN DER POLYTECHNISCHEN SCHULE IN KARLSRUHE.

(1. Theil, 2. Hälfte. 2. Theil. Mit 17 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 20. JULI 1865.

II. Monomyaria.

1. Familie MYTILACEA Lamarck.

Mytilus Linné.

Von den vier Geschlechtern aus der Familie der Mytilaceen finden sich nur *Mytilus* und *Pinna* in den Gosauschichten; eine echte *Crenella* Brown emend. Desh. (*Mytilus inflatus* Müll.) kommt zwar bereits in der Kreideformation vor, ist bis jetzt aber noch nicht in den Alpen nachgewiesen; *Modiolopsis* Hall. ist auf die paläozoische Abtheilung beschränkt.

Das Genus *Mytilus* ist in zahlreiche Unterabtheilungen zerlegt worden, welche theilweise als selbstständige Geschlechter aufgestellt wurden, dieselben sind jedoch alle durch die mannigfaltigsten Übergänge eng mit einander verbunden, so dass ihre scharfe Trennung zur Unmöglichkeit wird. Dennoch ist es zweckmässig, die drei Abtheilungen *Modiola*, *Mytilus* und *Lithodomus* als Subgenera aufrecht zu halten, um auf diese Weise die grosse Anzahl der Arten in eine mehr übersichtliche Ordnung zu bringen.

In den Gosauschichten sind die Modiolen am stärksten vertreten. Es sind bis jetzt neun Arten bekannt, welche sämmtlich Gruppen angehören, die bereits früher in der Kreideformation nachgewiesen waren, die indess mit wenigen Ausnahmen nur geringe Ähnlichkeit mit lebenden Formen aufweisen. Die glatten oder concentrisch gestreiften gewölbten Arten nähern sich noch am meisten unseren heute lebenden Modiolen, zeigen übrigens mit den Jurassischen noch grössere Übereinstimmung. Zu dieser Gruppe gehören folgende vier Arten:

Modiola capitata Zitt., *Modiola Oppeli* Zitt., *Modiola aequalis* Sow., *Modiola* cfr. *sphenoeides* Reuss. Die beiden ersteren sind neu, schliessen sich jedoch einer Reihe von nahestehenden Formen an, von den beiden anderen findet sich *Modiola aequalis* Sow. im Neocomien in Frankreich und England und in der oberen Kreide Böhmens und Sachsens; *Modiola sphenoeides* war bisher nur aus Böhmen bekannt.

Eine andere höchst eigenthümliche Gruppe bildet die *Modiola typica* Forbes mit der kleineren *Modiola reversa* Sow.; die erstere findet sich auch in der Gosau ziemlich häufig, die zweite ist auf die ausseralpine Kreide beschränkt. Ähnliche Formen aus unseren heutigen Meeren sind mir nicht bekannt.

Auch die weitverbreitete *Modiola siliqua* Math. bildet einen eigenthümlichen, ziemlich vereinzelten Typus; dagegen ist *Modiola flagellifera*, welche von Forbes zuerst aus der ostindischen Kreide abgebildet wurde, der Vertreter einer für die mesozoische Periode höchst charakteristischen Gruppe; dieselbe beginnt bereits in der rhätischen Formation mit der *Modiola Schafhäutli* Stur, findet sich besonders im Jura in mehreren Arten, unter denen *Modiola plicata*, *M. scalprum* Sow. am verbreitetsten sind, und schliesst endlich in der Kreide mit der oben genannten Art ab, welche bereits von Mathéron als *Inoceramus siliqua* beschrieben wurde.

Modiola radiata Münst. ist die bekannteste unter jenen eigenthümlichen, mit divergirenden Rippen verzierten Formen, welche von den Gebrüdern Adams theilweise zu *Crenella* gerechnet werden.

Modiola angustissima Reuss steht gewissermassen in der Mitte zwischen den eigentlichen Modiolen und den Modiolarien.

Von den fünf *Mytilus*-Arten, welche weiter unten beschrieben sind, gehören *Mytilus incurvus* Reuss und *Mytilus strigilatus* Zitt. zu den typischen glatten Formen, *Mytilus fissicosta* Reuss sp., *Mytilus anthrakophilus* Zitt. und *Mytilus striatissimus* Reuss in die Unterabtheilung *Hormomya* Mörch. Alle fünf sind für die Gosauschichten eigenthümlich und bis jetzt nicht ausserhalb der Alpen nachgewiesen.

Der kleine *Lithodomus Alpinus* Zitt. besitzt keine besonders charakteristischen Merkmale; er erinnert durch seine glatte, cylindrische Form an *Lithodomus lithophagus* Lin.; unter den von d'Orbigny beschriebenen Arten sind *Lithodomus rugosus*, *obtusus* und *amygdaloides* am ähnlichsten, und unter den in Deutschland vorkommenden stehen *Lithodomus (Gastrochaena) ostrea* Gein. sp. und *Lithodomus (Gastrochaena) pistilliformis* Reuss sp. am nächsten.

Das Genus *Mytilus* beginnt bereits in den paläozoischen Schichten, geht durch alle Formationen bis in die Jetztzeit, wo es in grosser Artenzahl die Küsten aller Zonen bewohnt.

A. Modiola.

Modiola typica Forbes.

Taf. XI, Fig. 5 *a*, *b*, *c*.

Syn. 1856. *Mytilus (Modiola) typicus* Forbes Geol. Trans. II, ser. VII, p. 152, t. 14, f. 4.

Char. *Testa solida, elongata, cuneata, subarcuata convexa, lateribus dorso obtuso oblique-angulata; antice brevis, obtusa, in medio dilatata, postice oblique rotundata. Superficies lamellis concentricis et ad dorsum fasciculo striarum subtilium confertarumque ornata. Lamellae*

concentricae in parte anali fortiores, elevatae, plerumque in medio bifurcatae. Umbones tumiduli; margo cardinalis fere rectus angulo obtuso cum posteriore arcuato connivens; inferior subsinuosus.

Länge 70—100 Millim., grösste Höhe 25—40 Millim.

Die dicke Schale ist von länglicher, fast cylindrischer Form, hinten etwas abwärts gebogen, keilförmig, stark gewölbt, mit angeschwollenen, fast endständigen Buckeln. Etwas hinter der Mitte erreicht die Schale ihre grösste Höhe; von hier nimmt sie nur sehr allmählich ab, so dass die schräg abgestutzte, gerundete Hinterseite immer noch beträchtlich höher ist als die Vorderseite. Von den Buckeln zieht sich eine angeschwollene stumpfe Kante gegen den hintern Rand. Auf der Oberfläche befinden sich concentrische, erhabene Lamellen, die am hintern Theil am stärksten entwickelt sind und sich in der Mitte sehr häufig in zwei oder drei Äste spalten. Diese Lamellen werden durch einen Bündel sehr feiner, gedrängt stehender Radiallinien durchsetzt, der sich von den Buckeln längs der Kante herabzieht. Der fast gerade Schlossrand geht ganz allmählich in den gebogenen Hinterrand über; der Unterrand ist schwach ausgebuchtet.

Die *Modiola typica* zeichnet sich durch den höchst eigenthümlichen Bündel von Radiallinien fast vor allen bekannten Arten aus. Nur *Modiola reversa* Sow. zeigt die gleiche Verzierung, unterscheidet sich aber leicht durch viel geringere Grösse, kürzere Form und durch das breite, der Hinterseite fast gleiche Vordertheil. *Modiola reversa* Gein. darf übrigens nicht mit der Sowerby'schen Species vereinigt werden, da ihr jede Spur einer Radialzeichnung fehlt.

Vorkommen: Häufig im Gosau- und Russbachthal (Hofergraben, Wegscheid-, Finster-, Stöcklwaldgraben, Schrickpalfen etc.), St. Wolfgang; Gams in Steiermark. Ausserdem zu Verdachellum in Indien in Schichten der mittleren Kreide (Forbes).

K. k. geologische Reichsanstalt.

Modiola Oppeli Zitt.

Taf. XI, Fig. 2 *a. b.*

Char. *Testa solida, oblonga, cylindrica, tumida, concentrice striata, dorso obtuso gibboso, antice brevissima, umbonibus tumidis incurvis fere terminalibus. Latus posticum praelongum, aliquanto attenuatum, oblique truncatum.*

Länge 75—85 Millim., grösste Höhe 30 Millim.

Diese in den Korallenbänken des Scharergrabens bei Piesting ziemlich häufige Art steht durch ihre äussere Form der *Modiola typica* Forb. nahe, unterscheidet sich aber leicht durch das Fehlen der radialen Linien.

Die Schale ist ziemlich dick, länglich, cylindrisch, stark gewölbt, äusserst schwach gebogen; die ganze Oberfläche gleichmässig mit concentrischen Streifen verziert. Auf den Seiten erhebt sich ein hoher, abgerundeter Rücken, vor dem sich eine schwache Vertiefung befindet. Die etwas angeschwollenen, abwärts gekrümmten Buckeln liegen fast am Ende der

[1]) Geinitz, Verst. Kieslingsw. p. 15, t. 3, f. 11.

sehr kurzen, stumpfen Vorderseite. Die Hinterseite ist beträchtlich verlängert, abgerundet oder durch den Hinterrand schräg abgestutzt. Der Unterrand ist ein wenig eingebuchtet.

Der Habitus dieser Art erinnert an die Formen, denen man im Jura, namentlich im Cornbrash und Callovien zu begegnen gewohnt ist, doch finden sich auch in der Kreide einige verwandte Formen, wie z. B. *Modiola indifferens* Coq. aus Algier, *Modiola concentrica* Goldf. aus Westphalen und die etwas kleinere *Modiola capitata* Zitt. aus der Gosau.

Vorkommen: Nicht selten im Scharergraben bei Piesting, Muthmannsdorf in der Neuen Welt und bei Abtenau im Salzburgischen.

K. k. geologische Reichsanstalt.

Modiola capitata Zitt.

Taf. XII, Fig. 1 *a—d.*

Char. *Testa ovato-oblonga, tumida, gibbosa, laevis vel tenuissime concentrice striata. Latus anticum obtusum, dilatatum, inflatum, brevissimum, umbonibus tumidis, incurvis terminalibus; latus posticum paullo angustatum oblique subtruncatum.*

Länge 45—55 Millim., grösste Höhe am vordern Theil der Schale 20—25 Millim.

Schale länglich-oval, dattelförmig, vorn sehr stark angeschwollen, auf den Seiten mit einem stumpfen Rücken versehen, der am vordern Theil ziemlich stark hervortritt. Die Oberfläche ist beinahe ganz glatt, oder nur mit gleichmässigen feinen concentrischen Zuwachsstreifen bedeckt. Die grösste Höhe der Schale liegt im vordern Theil, etwas hinter den dick angeschwollenen, nach unten eingekrümmten, vollständig endständigen Wirbeln; die verlängerte Hinterseite verschmälert sich und wird durch den bogenförmig abwärts laufenden Hinterrand schräg abgestutzt.

Unterscheidet sich von *Modiola Oppeli* Zitt. durch geringere Grösse, die angeschwollene Vorderseite, glatte Oberfläche und etwas abweichende Form.

Vorkommen: Häufig im Gosau- und Russbachthal (Finster-, Edelbach-, Wegscheid-, Stöcklwaldgraben, Schattau etc.), Strobel-Weissenbach am Wolfgang-See.

K. k. geologische Reichsanstalt.

Modiola aequalis Sow.

Taf. XI, Fig. 4 *a, b.*

Syn. 1818. *Modiola aequalis* Sow. Min. Conch. t. 210, f. 2.
1842. „ *bipartita* Leym. (non Sow.) Mém. soc. géol. de France V, p. 26, t. 9, f. 8.
1842. „ *laevigata* Gein. Char. Kr. p. 78, t. 20, f. 25.
1843. „ *reversa* Gein. (non Sow.) Verst. Kieslingsw. p. 15, t. 5, f. 8.
1844. *Mytilus aequalis* d'Orb. Pal. fr. Crét. 3, p. 265, t. 337, f. 3, 4.
1846. *Modiola aequalis* Reuss Verst. Böhm. Kr. II, p. 15, t. 33, f. 10.
1850. *Mytilus aequalis* Gein. Quaderst. p. 168.

Char. *Testa ovato-oblonga, convexa, subgibbosa, concentrice striata vel tenuissime concentrice lamellata. Latus anticum inflatum, obtusum, breve, umbonibus tumidis fere terminalibus, posticum elongatum, oblique truncatum; margo cardinalis brevis sensim posteriorem arcuatum jungens, inferior subsinuosus.*

Länge 20—25 Millim., grösste Höhe 10—12 Millim.

Die kleine länglich-ovale Schale ist etwa doppelt so lang als hoch, gewölbt, auf den Seiten mit einem erhabenen, jedoch ganz allmählich verlaufenden Rücken versehen, vorn

sehr kurz, abgerundet, hinten verlängert, etwas ausgebreitet und schräg abgestutzt. Die ganze Oberfläche ist mit concentrischen Linien oder hervorstehenden feinen Lamellen verziert, die vorzüglich auf der obern Hälfte der Hinterseite stark vortreten. Die Buckeln liegen fast ganz am vordern Ende und sind etwas angeschwollen. Der kurze, gerade Schlossrand geht ganz allmählich in den gebogenen, schräg abgestutzten Hinterrand über. Der Pallealrand ist leicht ausgebuchtet.

Es liegen mehrere Exemplare dieser Art vor, die mit englischen recht gut übereinstimmen und sich durch kein erhebliches Merkmal von den Abbildungen bei d'Orbigny, Reuss und Geinitz unterscheiden lassen. Ist die Form aus dem Neocomien wirklich identisch mit den vorliegenden Stücken aus der Gosau und Böhmen, so würde dieselbe vom Neocomien beginnen und bis in den obern Pläner heraufgehen. Ob auch *Modiola concentrica* Goldf. hieher gehört, wie Geinitz vermuthet, scheint mir etwas zweifelhaft.

Vorkommen: Ziemlich selten bei Stollhof in der Neuen Welt. Ausserdem im Exogyrensandstein von Bannowitz und Drahomischel in Böhmen, im Pläner von Strehlen in Sachsen, im Neocomien von Sussex (England), Frankreich und Savoyen.

K. k. geol. Reichsanstalt.

Modiola cfr. ***sphenoeides*** Reuss.

Taf. XII, Fig. 4.

Syn. 1846. *Modiola sphenoeides* Reuss Böhm. Kr. II, p. 15, t. 23, f. 7.

Ein einziges Exemplar einer kleinen Modiola aus der Neuen Welt stimmt ziemlich genau mit *Modiola sphenoeides* Reuss. überein. Die Schale ist oval-keilförmig, etwas vierseitig, mit einem abgerundeten Rücken, unter dem eine Furche liegt. Die Oberfläche ist mit entfernt stehenden, dünnen, concentrischen Lamellen bedeckt; die angeschwollenen Wirbel liegen am Ende der kurzen, gerundeten Vorderseite; die Hinterseite ist höher, schief gerundet; der schwach eingebuchtete Unterrand läuft dem Oberrand fast parallel.

Vorkommen: Dreistätten, Neue Welt.

K. k. geologische Reichsanstalt.

Modiola siliqua Math.

Taf. XI, Fig. 3 *a*, *b*, *c*.

Syn. 1842. *Modiola siliqua* Math. Cat. méth. p. 178, t. 28, f. 5, 6.
1843. *Mytilus siliqua* d'Orb. Pal. fr. Crét. 3, p. 274, t. 339, f. 3, 4.
1850. „ „ Gein. Quader und Kr. Geb. p. 168, t. 10, f. 14.
1863. *Modiola siliqua* Drescher Zeitschr. d. geol. Ges. p. 351.

Char. *Testa elongata, compressa, arcuata, laevigata vel tenuiter concentrice striata; latus buccale breve obtusum, posticum dilatatum, rotundatum; umbones minimi, vix conspicui subterminales.*

Länge 60 Millim., Höhe am vorderen Theil 15 Millim., der hintere Theil 22 Millim.

Die glatte oder äusserst feine gestreifte zusammengedrückte Schale ist von länglicher oder länglich-ovaler Form etwas gebogen, vorne sehr kurz, abgerundet, hinten verlängert, ziemlich stark ausgebreitet und noch flacher als am vordern Ende. Ein äusserst schwacher nach oben und unten sich ganz allmählich abflachender Rücken zieht sich diagonal über die Seiten. Die

Buckeln sind sehr klein, nicht im mindesten angeschwollen und beinahe am vordersten Ende der Schale gelegen. Der lange Schlossrand geht allmählich in den gebogenen Hinterrand über.

Die zum Vergleiche vorliegenden Exemplare aus Le Mans und Orange sind durch eine etwas schlankere, länglichere Form und schräger abgestutzte Hinterseite vor solchen aus der Gosau ausgezeichnet; in allen übrigen Merkmalen stimmen beide so vollständig überein, dass ich nicht an ihrer Identität zweifle.

Vorkommen: Nicht selten im Gosau und Russbachthal. — Ausserdem in Grès vert von Le Mans und im Mornasien von Orange (Provence). — Im unteren Quadersandstein von Tyssa (Böhmen), Welschhufa und Plauen (Sachsen) und im Pläner von Sirgwitz (Schlesien).

K. k. Hof-Mineraliencabinet und Linzer Museum.

Modiola flagellifera Forbes.

Taf. XII, Fig. 2 *a*, *b*.

Syn. 1842. *Inoceramus siliqua* Math. Cat. meth. p. 174, t. 25, f. 6.
1856. *Mytilus (Modiolus) flagelliferus* Forb. Geol. Trans. 2 ser. VII, p. 152, t. 16, f. 9.
1863. „ *flagelliferus* Stur Jahrb. geol. Reichsanst. XIII, p. 55.

Char. *Testa elongata, soleniformis, angusta, subarcuata, antice obtusa, postice dilatata, dorso obliquo obtuso bipartita; parte inferiore et antica laevigata, superiore planiuscula, plicis rugosis arcuatis flagellatis ornata. Umbones terminales obtusi; margo superior praelongus, fere rectus, inferior arcuatus.*

Länge der grösseren Exemplare 90 Millim., Höhe am vordern Theil 15 Millim. — am hintern Ende 26 Millim.

Die Schale ist ungewöhnlich lang, cylindrisch, schmal, hinten etwas ausgebreitet, schwach gebogen, mit ganz endständigen stumpfen Buckeln und abgerundeter schmaler Vorderseite. Von den Buckeln zieht sich eine diagonale Kante gegen die ausgebreitete Hinterseite, welche die Schale in eine obere und eine untere Hälfte theilt. Die letztere ist nur mit schwachen Zuwachsstreifen versehen und beinahe ganz glatt. Die abgeplattete Oberhälfte dagegen trägt concentrisch gebogene, faltenartige Rippen, die am obern Rand stark hervorspringen und sich alsdann gegen die Mitte hin in 4—5 feinere spalten, die von Forbes passend mit den Riemen einer Peitsche verglichen werden. Bei den ostindischen Exemplaren spalten sich die Rippen dreimal, während solche aus der Gosau stets 4, 5 oder 6fach gespaltene Rippen zeigen. Der obere Rand ist beinahe gerade, der untere etwas nach abwärts gebogen. Die Hinterseite vollkommen gerundet.

Die Übereinstimmung dieser schönen Art mit der Forbes'schen Abbildung ist so auffallend, dass ich mich nicht entschliesen konnte zwei so ähnliche Formen, die zudem ganz vereinzelt unter den Kreide-Modiolen stehen, zu trennen, obwohl die Rippen bei den europäischen Exemplaren stets mehr als dreimal gespalten sind.

Obwohl ich das Original-Exemplar des *Inoceramus siliqua* Math. nicht kenne, so zweifle ich doch nicht, dass das abgebildete Bruchstück hierher gehört; dass dasselbe übrigens kein *Inoceramus* sein kann, zeigt die Abbildung deutlich genug.

Der Name *Modiola siliqua* wurde von Mathéron bereits für eine andere Art verwendet, und so muss denn der Forbes'sche Name aufrecht erhalten werden.

Vorkommen: Nicht gerade selten bei Muthmannsdorf und Stollhof in der Neuen Welt; viel weniger häufig im Gosauthal (Hofergraben, Brunsloch). — Ausserdem im Turonien

von Plan d'Aups (Bouches du Rôhne) und in der mittleren Kreide von Pondicherry (Ostindien).

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Modiola radiata Münst.

Taf. XII, Fig. 3 *a. b.*

Syn. 1840. *Mytilus radiatus* Münst., Goldf. Petr. Germ. p. 178, t. 128, f. 6.
1841. *Modiola radiata* Roem. Nordd. Kr. p. 66.
1842. „ *arcuata* Gein. Char. Kr. p. 79, t. 20, f. 34.
1846. „ *radiata* Reuss Böhm. Kr. II, p. 16, t. 23, f. 8.
1850. *Mytilus radiatus* Gein. Quaderst. p. 166.
1850. „ *subradiatus* d'Orb. Prodr. II, p. 246.

Char. *Testa ovato-oblonga, convexa, subarcuata, diagonaliter dorsata, plicis divaricata. Plicae divergentes in parte superiore elevatae, transversae ad dorsum evanescentes, in parte palleali minimae, postice latae. Latus buccale infra laevis, impressa. Umbones subterminales; latus posticum paullo dilatatum, oblique subtruncatum. Margo cardinalis rectus ascendens, posticus arcuatus, pallealis subsinuosus.*

Länge 50 Millim., Höhe 20—24 Millim.

Schale länglich-oval, gewölbt, schwach gebogen, auf den Seiten mit einem stark erhöhten, scharf begrenzten Rücken versehen. Die Oberfläche ist mit divergirenden Rippen oder vielmehr Falten bedeckt, und zwar stehen dieselben auf der oberen Hälfte ziemlich dicht, etwas schräg, treten kräftig hervor, verschwinden aber gegen die Mitte der Schale fast gänzlich. Auf der Hinterseite werden die breiten oberen Falten von sehr feinen Rippen der unteren Hälfte durchkreuzt. Die spitzen Buckeln liegen fast am vorderen Ende. Die sehr kurze Vorderseite ist gerundet und glatt, die Hinterseite schräg abgestutzt. Der gerade Schlossrand richtet sich bis nahe gegen die Mitte der Schale schräg nach oben, um alsdann mit dem gebogenen längern Hinterand einen stumpfen Winkel zu bilden; hinter dieser Vereinigungsstelle liegt die grösste Höhe der Schale.

Unter den citirten Abbildungen stimmt die von Reuss am besten mit den Exemplaren aus der Gosau überein. Von verwandten Arten unterscheidet sich *Mytilus ornatus* Münster, der mit dem *Mytilus Guerangeri* d'Orb. wohl identisch sein dürfte, durch viel gröbere Falten, die auch über den Rücken noch fortsetzen.

Mytilus divaricatus d'Orb. ist auf der Hinterseite abweichend verziert.

Der Name *Mytilus radiatus* wurde im Jahre 1840 von Münster zum zweiten Male einer kleinen Art aus dem[1] Clymenienkalk von Schübelhammer beigelegt.

Vorkommen: Im Gosau- und Russbachthal (Pass Gschütt, Edelbach und Wegscheidgraben) ziemlich selten und meist sehr schlecht erhalten. Ausserdem im Pläner von Laun und Neuschloss in Böhmen, im Plänersandstein von Trziblitz und in der obern Kreide von Haldem, Lemförde und Dülmen (Westphalen), Gehrden (Hannover), Quedlinburg; im oberen Quader von Neu-Warthau (Schlesien).

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

---

[1]) Münster Beiträge III, p. 51, t. XII, f. 16.

Modiola angustissima Reuss.

Taf. XII, Fig. 5 *a*, *b*.

Syn. 1854. *Modiola angustissima* Reuss Char. Kr. Ost. Alp. p. 146, t. 28, f. 12.

Char. *Testa minima, elongata, angusta, gibbosa, tumida, antice attenuata, postice sensim dilatata, obtusa. Superficies in parte superiore costis radiantibus, subtiliter crenulatis ornata, in palleali laevis.*

Länge 8 Millim., grösste Höhe 4 Millim.

Die winzig kleine, gerade, schmale Schale ist von länglicher Form, sehr stark gewölbt, mit einem abgerundeten Rücken versehen, vorne verschmälert, hinten ganz allmählich und nur wenig ausgebreitet, abgerundet. Auf der Oberfläche befinden sich etwa 9 feingekerbte Radialrippen, welche jedoch nur die obere Hälfte der Schale verzieren und auf der glatten, steil abfallenden untern Abtheilung fehlen. Die Buckeln liegen am vordern Ende, der untere Rand ist beinahe gerade.

Die Abbildung ist nach dem Originalexemplar von Prof. Reuss wiederholt.

Vorkommen: Selten auf der Stollenhalde am Achkogel in der Gams, Steiermark.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

B. Mytilus.

Mytilus incurvus Reuss.

Taf. XII, Fig. 10 *a*, *b*.

Syn. 1854. *Mytilus incurvus* Reuss Char. Kr. Ost. Alp. p. 247, t. 28, f. 14.

Char. *Testa minima, ovato-trigona, valde incurva antice acuta, postice dilatata, rotundata, laevigata vel tenuissime concentrice striata, angulo satis acuto munita. Umbones acutissimi, incurvi uncinati; divisio pallealis angustissima impressa, decliris. Margo cardinalis fere rectus, posterior semicircularis, inferior valde sinuosus.*

Länge 7 Millim., grösste Höhe 5·5 Millim.

Die winzig kleine, breite, oval-dreieckige Schale ist stark gebogen, vorn spitz, hinten weit ausgebreitet, abgerundet, mit einer scharfen Kante versehen, welche die schmale steil abfallende Pallealseite von der breiten nicht sehr stark gewölbten Dorsalseite scheidet. Auf der Oberfläche befinden sich nur äusserst feine Zuwachsstreifen, die zuweilen von einzelnen concentrischen Absätzen unterbrochen werden. Die Buckeln sind sehr spitz, hakenförmig gekrümmt und liegen am äussersten Ende der Schale. Der Schlossrand geht beinahe gerade bis in die Mitte der Schale, um sich alsdann mit dem Hinterrande zu verbinden, der einen vollkommenen Halbkreis bildet. Der Pallealrand ist sehr stark concav.

Die Abbildung ist nach dem Originalexemplar von Prof. Reuss ausgeführt.

Vorkommen: Selten in den schwarzen Mergelschichten an der Schwarzenbachmühle am St. Wolfgangsee.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Mytilus strigilatus Zitt.

Taf. XII, Fig. 6 *a, b.*

Char. *Testa elongata, tumida, gibbosa, angulo obtuso subcarinata, in medio laevigata vel tenuiter concentrice lineata, ad marginem inferiorem et superiorem transversim strigilata. Divisio inferior declivis, impressa, latus posticum aliquanto dilatatum obtusum. Margo cardinalis convexiusculus, intus vix incrassatus.*

Länge 40—50 Millim., Höhe am hintern Theil 15—18 Millim.

Die ziemlich starke Schale ist länglich, sehr stark gewölbt, vorne schmal, hinten ausgebreitet, auf den glatten oder schwach gestreiften Seiten mit einem kantigen Rücken versehen. Von den Rändern, namentlich am hintern Theil der Schale laufen Querstreifen gegen den Rücken, die vorzugsweise auf der abschüssigen, etwas eingedrückten Unterseite bemerkbar sind. Die am vordersten Ende liegenden Buckeln sind abgestumpft. Der Schlossrand ist leicht gebogen und geht ganz allmählich in den Hinterrand über, auf der Innenseite ist er einfach, kaum verdickt.

Von *Mytilus Gallieni* d'Orb. unterschieden durch die gewölbte, hinten viel weniger ausgebreitete Schale und die viel schmälere untere Hälfte, welche nicht gerade abfällt, sondern etwas eingedrückt ist.

Vorkommen: Selten am Dreierstollen bei Stollhof in der Neuen Welt.

K. k. geologischen Reichsanstalt.

Mytilus anthrakophilus Zitt.

Taf. XII, Fig. 8 *a—e.*

Char. *Testa elongata, trapezoidalis, lata, depressiuscula, angulo dorsali praedita, antice acuminata, postice obtusa; costellis radiantibus di- vel trichotomis subaequalibus ornata. Umbones terminales acuti; margines crenulati: cardinalis brevis rectus, posterior declivis, arcuatus, angulo obtuso cum cardinale connivens, margo pallealis fere rectus.*

Länge 14 Millim., Höhe 8 Millim.

Diese sehr kleine zierliche Art unterscheidet sich von den meisten *Mytilus*-Arten durch ihre schwach gewölbte, breite, verlängert 4eckige Gestalt, welche dadurch entsteht, dass ein Theil des untern Randes dem kurzen geraden Schlossrande parallel läuft. Von den spitzen, endständigen Buckeln zieht sich eine abgerundete Kante herab, von welcher die sehr schmale Pallealseite steil abfällt. Die ganze Oberfläche ist gleichmässig mit erhabenen Radialrippen bedeckt, die sich gegen unten zu wiederholten Malen entweder zwei- oder dreitheilig spalten, hin und wieder werden sie von Zuwachslinien durchkreuzt, die schwache concentrische Absätze bilden. Der Schlossrand ist kurz, fast ganz gerade und macht mit dem langen, bogenförmigen Hinterrand einen stumpfen Winkel. In gleicher Weise verbindet sich auch der beinahe gerade Pallealrand. Alle Ränder, mit Ausnahme des vordern Theiles des Schlossrandes, sind gekerbt.

Es gibt in der Kreideformation eine Anzahl radial gerippter *Mytilus*-Arten, unter denen namentlich *Mytilus striatissimus* Reuss der vorliegenden Species nahe kommt, sich aber leicht unterscheiden lässt durch die viel schmälere, gewölbtere, mit scharfer Kante versehene Schale.

Vorkommen: Stets in der Nähe der kohlenführenden Schichten in schwarzen Mergeln bei Felbering, Mahrersdorf in der Neuen Welt und Miesenbach an der Wand.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Mytilus striatissimus Reuss.

Taf. XII, Fig. 9 *a, b.*

Syn. 1854. *Mytilus striatissimus* Reuss Char. Ost. Alpen, p. 146, t. 28, f. 13.

Char. *Testa elongata, trigona, angusta, subarcuata, tumida, angulata, antice subacuta, postice aliquanto dilatata, oblique obtusa. Superficies costellis radiatis elevatis bi- vel trifurcatis ornata. Umbones tumiduli; divisio pallealis paullo impressa, declivis, angulo vix obtuso a superiore separata. Margo superior posteriorem arcuatum sensim jungens.*

Länge 14 Millim., Höhe 6 Millim.

Schale schmal, länglich-dreieckig, schwach gekrümmt, sehr gewölbt, auf den Seiten mit einer scharfen Kante, welche die etwas eingedrückte, steil abfallende Unterhälfte von der obern trennt. Die Vorderseite, an deren Ende die hervorragenden Buckeln liegen, ist verschmälert, die Hinterseite etwas ausgebreitet, schräg abgerundet. Auf der Oberfläche befinden sich erhabene, ziemlich gedrängt stehende Radialrippen, die sich gegen den unteren Theil hin mehrfach vergabeln; der ziemlich lange Schlossrand geht ganz allmählich in den bogenförmig gekrümmten Hinterrand über; der untere Rand ist schwach eingebuchtet.

Die Abbildung ist nach dem Original-Exemplar von Prof. Reuss ausgeführt.

Vorkommen: Sehr selten im Billmannsgraben am Wolfgangsee.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Mytilus fissicosta Reuss sp.

Taf. XII, Fig. 7 *a, b.*

Syn. 1854. *Avicula fissicosta* Reuss Char. Kr. Ost. Alpen, p. 147, t. 28, f. 15.

Char. *Testa elongata, subtrigona (?), postice dilatata, obtusa, convexiuscula, subangulata, costis radiantibus ad angulum divergentibus ornata. Costae interstitiis paullo angustioribus separatae, in parte inferiore dichotomae; margo cardinalis angulo obtuso cum posteriore denticulato connivens.*

Länge etwa 15 Millim., Höhe 9 Millim.

Das einzige vorhandene Exemplar, das sich jetzt in der Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets befindet, war ursprünglich theilweise im schwarzen Mergel versteckt und am vordern Ende etwas gebrochen, so dass dasselbe täuschende Ähnlichkeit mit einer *Avicula* erhielt und als solche von Prof. Reuss beschrieben wurde.

Die Gestalt der Schale ist verlängert, wahrscheinlich dreieckig, hinten ausgebreitet, ziemlich gewölbt und mit einer abgerundeten Rückenkante versehen, von welcher die Pallealseite ziemlich steil abfällt. Die ganze Oberfläche ist mit groben Radialrippen bedeckt, welche am Rücken, namentlich auf der untern Hälfte divergiren und durch etwas schmälere Zwischenfurchen getrennt sind; in der Nähe des untern Randes gabeln sich dieselben meist in zwei kurze Äste. Concentrische Zuwachsstreifen sind kaum bemerkbar. Der gezähnelte gebogene Hinterrand bildet mit dem Schlossrand einen abgerundeten Winkel.

Steht den beiden vorigen Arten sehr nahe, unterscheidet sich aber durch die viel breitern kräftigeren Rippen, welche vom Rücken divergiren und sich erst in der Nähe des Unterrandes dichotomisch spalten.

Vorkommen: Sehr selten am Achkogl in der Gams (Steiermark).

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

C. Lithodomus.

Lithodomus alpinus Zitt.

Taf. XII, Fig. 11 *a, b, c.*

Char. *Testa elongata, inflata, ovalis, cylindrica, laevigata, ad partem posteriorem zonis concentricis ornata, umbonibus vix prominulis, incurvis. Margo superior inferiori fere parallelus.*

Länge 23—25 Millim., Höhe 10 Millim.

Die dünne zerbrechliche Schale ist verlängert eiförmig, fast cylindrisch, stark gewölbt, ganz glatt und am hinteren Theil mit cylindrischen Zuwachsabsätzen versehen. Die eingekrümmten, kaum hervorragenden Buckeln liegen am Ende der stumpfen Vorderseite; die Hinterseite ist abgerundet; der Hinterand etwas schräg; Ober- und Unterrand parallel.

Lithodomus rugosus d'Orb. aus Le Mans besitzt genau die gleiche Form, ist jedoch in der Regel erheblich grösser und unterscheidet sich durch die Querrunzeln am untern Theil, denen derselbe seinen Namen verdankt; an einem zur Vergleichung vorliegenden französischen Exemplar sind diese Runzeln freilich kaum sichtbar, so dass dasselbe fast vollständig mit der Gosauer Form übereinstimmt.

Vorkommen: *Lithodomus alpinus* bohrt sich vorzugsweise in Korallen ein und findet sich zuweilen gesellig in den Korallenbänken im Gosauthal, bei Abtenau und am Schneckengarten bei Dreistätten in der Neuen Welt.

K. k. geologische Reichsanstalt und im k. k. Hof-Mineraliencabinet.

Pinna Linné.

Das Kreidegebirge Deutschlands enthält nur 7 oder 8 *Pinna*-Arten, die mit Ausnahme der *Pinna Cottai* Gein. und *Pinna nodulosa* Reuss alle radial gerippt und vierkantig sind und sämmtlich zur gleichen Gruppe gehören, die bereits im Jura beginnt, durch die Kreide- und Tertiärbildungen fortsetzt bis in die jetzige Schöpfung. Das Genus *Pinna* ist übrigens sehr alt, erscheint bereits in der paläozoischen Periode, findet sich von da in allen Formationen und lebt gegenwärtig mit einer beschränkten Anzahl von Arten in allen Meeren der gemässigten und warmen Zonen. Die oft sehr grossen Thiere halten sich am liebsten in der Littoral-Zone auf, doch finden sie sich zuweilen auch in Tiefen von über 60 Faden; die Schalen stecken in der Regel senkrecht im Schlamm oder Sand, mit dem spitzen Ende nach unten gerichtet.

Pinna cretacea Schloth. sp.

Taf. XIII, Fig. 1 *a, b.*

Syn. 1799. *Pinna* Faujas Montagne de Mastr. p. 144, t. 12, f. 1.
1813. *Pinnites cretaceus* Schloth. Leonh. Taschenb. f. Miner. VII, p. 113.
1820. „ „ Schloth Petref. p. 304.
1820. „ *restitutus* Schloth l. c. p. 304.
1840. *Pinna restituta* Hoeningh. Goldf. Petr. Germ. II, p. 166, t. 138, f. 3.
1841. „ „ A. Roem. Nordd. Kr. p. 65.
1842. „ *bicarinata* Math. Cat. meth. p. 180, t. 27, f. 6—8.

1842. *Pinna restituta* Hagenow Jahrb. f. Min. p. 561.
1850. „ *diluviana* Gein. Quaderst. u. Kr. p. 166.
1856. „ *restituta* Forb. Geol. Trans. VII, p. 153.
1859. „ „ Coq. Bul. Soc. géol. XVI, p. 1000.

Char. *Testa pyramidalis, elongata, tetragona, recta, dorso bicarinato, fisso, antice acuta, postice dilatata, hians. In divisione superiore 6—8 costae longitudinales rectae interstitiis duplo latioribus laevigatis plano-concavis separatae instructae sunt; pars inferior costis 4—5 longitudinalibus minus elevatis et plicis irregularibus obliquis rugosis ornata.*

Länge 90—120 Millim., Breite am untern Ende 40 Millim.

Die lange, gerade, pyramidale Schale ist viereckig, namentlich am vordern Ende scharfkantig mit rhombischem Querschnitt, vorn spitz, hinten ausgebreitet. Der scharf gekielte, durch eine feine Spalte getheilte Rücken liegt fast genau in der Mitte der Schale; vor ihm auf der obern Seite befinden sich 6—8 erhabene, glatte gerade Rippen, welche durch doppelt so breite, flach vertiefte glatte Zwischenräume getrennt sind. Auf der untern Hälfte befinden sich etwa 4—5 solcher Rippen, die jedoch viel weniger kräftig hervortreten. Die äusserste derselben wird durch eine Anzahl breiter runzeliger Falten berührt, welche am untern Rand entspringen, schräg über die Schale setzen und einen spitzen Winkel mit den Rippen bilden. Die Schale selbst ist glatt, ohne die feinen Streifen, welche bei *Pinna rectangularis* Goldf. stets deutlich vorhanden sind.

Obwohl die vorliegende Art von manchen Autoren mit *Pinna decussata* Goldf. vereinigt wird, so möchte ich dieselbe doch als besondere Art unterscheiden: die immer viel grössere *Pinna decussata* Goldf., zu welcher ohne allen Zweifel *Pinna pyramidalis* Münst. und *Pinn compressa* Goldf. als Synonyme gehören, besitzt eine grössere Anzahl von stärker hervortretenden Längsrippen auf der untern Hälfte und ausserdem sind die auf der gleichen Hälfte schrägen Querfalten weit schwächer entwickelt.

Die erste recht gelungene Abbildung unserer Species findet sich in dem Werke von Faujas de St. Fond. Schlotheim, nannte dieselbe, unter Hinweisung auf diese Abbildung in seinem Petrefactenverzeichniss im Leonhard'schen Taschenbuch für Mineralogie *Pinnites cretaceus.* Im Jahre 1820 findet man dieselbe abermals in Schlotheim's Petrefactenbuch citirt und hier wird auch zum ersten Male der Name *Pinnites restitutus* als Synonym erwähnt. Unter dieser Bezeichnung wurde sie von Goldfuss beschrieben und seit dieser Zeit ist der Name *Pinna restituta* Hoeningh. allgemein angenommen, obwohl dem ersten Namen von Schlotheim unzweifelhaft das Recht der Priorität zusteht. Der *Pinnites diluvianus* aus dem Quadersandstein von Pirna, den Schlotheim ebenfalls in seinem Petrefactenwerk citirt und für welchen er auf eine Tafel im Walch'schen Petrefactenwerk hinweist, ist, wie aus der Figur deutlich hervorgeht, nichts anderes als ein verwittertes Exemplar eines *Inoceramus.* Die Einführung des Namens *Pinna diluviana* (Gein. Quaders. u. Kr. geb. p. 166) ist demnach unstatthaft.

Vorkommen: Ziemlich häufig im Gosau- und Russbachthal (Tiefengraben, Stöcklwald, Wegscheidgraben), Abtenau; St. Wolfgang; Weisswasser; St. Gallen, Spital am Pyrn, Gams; Scharergraben bei Piesting; Strelzhof und Felbering in der Neuen Welt. — Ausserdem bei Mastricht, Haldem, Dülmen u. a. O. in der obern Kreide; im Campanien von Aubeterre und Lanquais (Charente) im Turonien von Orange in der Provence (Mathéron), Daghestan, Klein-Asien (Abich), Pondicherry (Forbes).

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

2. Familie MALEACEA Lamarck.

Avicula Lamarck.

Obwohl in der Kreideformation das Genus *Avicula* noch in grosser Zahl von Arten auftritt, so lässt sich doch in der oberen Abtheilung bereits eine Abnahme verspüren, die noch auffallender in der Tertiärformation zu Tage tritt. Der Culminationspunkt dieses Geschlechts fällt entschieden in den Anfang der mesozoischen Periode, von hier an sinkt nicht allein die Zahl, sondern mehr noch der Formenreichthum der Arten, so dass unsere heutigen Meere zwar noch zwischen 70 und 80 Species beherbergen, die jedoch ziemlich gleichförmige Gestalt besitzen.

Avicula tarentina ist die einzige Art, welche gegenwärtig bis in die südeuropäischen Meere vordringt, alle anderen sind auf die Tropen beschränkt, so dass *Avicula* als ein fast ausschliesslich tropisches Genus angesehen werden kann.

Aus der Gosaukreide sind mir zwei Arten bekannt; die eine, *Avicula caudigera* Zitt., ist glatt und gehört zu den typischen Formen, wie sie namentlich in der Tertiärformation und den heutigen Meeren verbreitet sind. Die andere, *Avicula raricosta* Reuss, ist eigenthümlich gerippt und schliesst sich einigen bekannten Kreidearten an. Wollte man für *Avicula caudigera* nach einem lebenden Repräsentanten suchen, so würde *Avicula lata* Gray aus Australien vielleicht noch am meisten Ähnlichkeit aufweisen.

Avicula caudigera Zitt.

Taf. XII, Fig. 12 *a, b, c.*

Char. *Testa oblique subquadrangularis, tumida, laevis, valde inaequilatera, subaequivalvis: auricula antica magna, subtrigona, acuta, in valva dextra sulco separata, in sinistra vix distincta. Latus posticum dilatatum, supra ala producta triangulari caudata. Umbones inflati acuti in parte anteriore positi. Margo anterior obtusus, declivis, inferior arcuatus. Area cardinalis elongata, recta, angusta, edentula, fossula ligamenti profunda munita.*

Länge des geraden Schlossrandes 50 Millim., Höhe 38 Millim.

Die Schale dieser schönen, glatten, ziemlich grossen Art ist schräg vierseitig, ziemlich dick, stark gewölbt, höchst ungleichseitig, und da die rechte Klappe ein wenig schwächer gewölbt zu sein scheint, auch etwas ungleichklappig. Die zwei Schalenschichten von verschiedener Textur sind deutlich erkennbar, zuweilen blättert sich die obere ab und die glänzende Perlmutterschicht bleibt allein zurück. Die vorderen ohrenförmigen Flügel sind auf beiden Schalen fast gleich gross, ziemlich breit dreieckig, spitz, gestreift und auf der rechten Klappe durch eine tiefe Furche getrennt. Das obere Ende der ausgebreiteten, etwas flacheren Hinterseite ist durch einen hervorragenden dreieckigen, abgerundeten Flügel geschwänzt. Die angeschwollenen Buckeln liegen im vorderen Theil der Schale und überragen den sehr langen geraden, ungezähnten Schlossrand, dessen schmale Area eine lange, enge Grube zur Aufnahme des Bandes trägt.

Avicula nitida Forb. aus Pondicherry ist bei weitem die ähnlichste Form aus der Kreide, doch wage ich keine Identification, weil mir kein ostindisches Exemplar zum Vergleiche vorliegt, und weil, abgesehen von dem fehlenden Flügel an der Hinterseite bei der Forbes'-

schen Species, nach der Beschreibung und Abbildung die Schale viel schräger geformt und nicht wie unsere Art hoch gewölbt, sondern zusammengedrückt ist. *Avicula Olisiponense* Sharpe, *Avicula pulchella* Math., *Avicula pectiniformis* Gein. und die grosse *Avicula Moutoniana* sind wohl verwandte Formen aus der Kreide, doch können sie nicht mit *A. caudigera* verwechselt werden. Auffallend ist die Übereinstimmung mit *Avicula media* Sow. aus dem Londonthon und noch mehr mit *Avicula phalaenacea* Lam. aus dem Miocenbecken von Bordeaux.

Vorkommen: Sehr häufig am Plahberg bei St. Gallen; selten bei Strobl-Weissenbach und in der Gosau (Wegscheid- und Hofergraben).

K. k. geol. Reichsanstalt und k. k. Hof-Mineraliencabinet.

Avicula raricosta Reuss.

Taf. XIII, Fig. 6 *a*, *b*.

Syn. 1854. *Avicula raricosta* Reuss Char. Ost. Alpen, p. 147, t. 28, f. 16.

Char. *Testa transversa, elongata, convexa, angulata, antice producta, acuminata, postice elongata, dilatata, obtusa. Superficies laevis ad partem anteriorem declivem 10—12 costulis radiatis distantibus, rectis ornata; ad angulum costa crassiore et in divisione posteriore duabus costulis brevissimis munita. Auricula anterior minima, obtusa; ala posticalis impressa, sulco separata; umbones angusti acuti, fere terminales.*

Länge des Schlossrandes 10 Millim., grösste Höhe 16—19 Millim.

Schale quer verlängert, fast viereckig, gewölbt, mit kantigem Rücken versehen, der von den Buckeln beginnt und quer nach dem untern Rand läuft und dadurch die Schale in eine steil abfallende Vorder- und eine sich allmählich abflachende Hinterseite theilt. Die Vorderseite trägt etwa 10—12 feine, schwach hervortretende gerade Radialrippen, die Kante selbst ist durch eine etwas dickere Rippe gekielt und unter dieser befinden sich noch 2—3 kurze Rippchen, die am untern Rand beginnen und schon vor der Mitte der Schale aufhören. Der übrige Theil der Schale ist glatt oder mit sehr feiner Zuwachsstreifung bedeckt. Der kleine, schmale Vorderflügel ist kurz und stumpf, der Hinterflügel wird hinten ziemlich gerade abgeschnitten, ist etwas vertieft und durch eine Furche von der Schale getrennt. Der lange gerade Schlossrand wird von den spitzen Buckeln überragt.

In der Abbildung von Reuss ist die Rippe auf dem Rücken zu stark markirt und mit Spitzen versehen, die ich niemals in dieser Weise beobachten konnte.

Vorkommen: Ziemlich häufig im Billmannsgraben am St. Wolfgang-See.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Gervillia Defrance.

Das Genus *Gervillia*, das schon von Defrance aufgestellt, im Jahre 1824 aber von E. Deslongchamps vortrefflich beschrieben wurde, steht gewissermassen als Vermittlungsglied zwischen *Avicula* und *Perna*. Von ersterem entlehnt es die äussere Form und die beiden ohrförmigen Flügel und von letzterem die vereinzelten Bandgruben auf dem Schlossrand. Noch vor Kurzem hielt man das Genus *Gervillia* ausschliesslich auf die mesozoischen Schichten beschänkt, bis dasselbe von Deshayes aus dem Pariser Becken beschrieben wurde. Die ältesten Arten finden sich in der Trias und rhätischen Formation, im Jura entwickelt sich

das Genus am stärksten, um in der Kreide wieder auf etwa 16 Arten herabzugehen. Aus der Gosau ist bis jetzt nur die weit verbreitete *Gervillia solenoides* Defr. bekannt.

Gervillia solenoides Defr.

Taf. XIII, Fig. 2 *a*, *b*.

Syn. 1820. *Gervillia solenoides* Defr. Dict. Sc. nat. XVIII, p. 503, f. 4.
1824. „ „ Deslongch. Mém. Soc. Lin. p. 129.
1826. „ „ Sow. Min. Conch. t. 510, f. 3, 4 (non fig. 1, 2).
1826. „ „ Blainv. Malacoz. p. 530, t. 61, f. 4.
1830. „ „ Desh. Encycl. meth. Vers. II, p. 167, Nr. 2.
1836. „ „ Desh. in Lam. Hist. nat. an. s. vert. vol. VII, p. 82.
1838. „ „ Bronn Lethaea geogn. II, p. 698, t. 32, f. 17.
1840. „ „ Goldf. Petr. Germ. t. 115, f. 10.
1841. „ „ A. Roem. Nordd. Kr. p. 63.
1842. „ „ Gein. Char. Kr. p. 80.
1842. „ „ Hagenow Jahrb. Min. Geol. p. 559.
1843. „ „ Gein. Verst. Kieslingsw. p. 15, t. 1, f. 33.
1845. „ „ Reuss Böhm. Kr. II, p. 23, t. 32. f. 13, 14.
1845. „ *aviculoides* d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 489, t. 397.
1846. „ „ d'Orb. Astrol. t. 4, f. 37.
1846. „ *solenoides* Gein. Versteinerungskunde, p. 460.
1847. „ „ Müll. Aach. Kr. I, p. 29.
1850. „ „ Gein. Quader u. Kr. p. 172.
1852. „ „ Bronn u. Roem. Leth. geogn. II, p. 292.

Char. Testa transversa angustissima, arcuata, praelonga, lanceolata, ensiformis, compressiuscula, laevis, antice acuminata, umbonibus fere terminalibus acutis recurvis; auricula posterior impressa triangularis transversim striata, sulco separata. Latus posticum maxime productum, elongatum; margo cardinalis rectus incrassatus sulcis ligamenti tribus profundis denticulisque obliquis minutis plus minusve elongatis in parte marginis anteriore.

Länge 80—100 Millim., grösste Höhe 20—25 Millim.

Schale schmal, sehr in die Quere verlängert, fast lanzettlich, schwertförmig und so stark schief gebogen, dass der untere Rand dem Schlossrand fast parallel läuft. Die schwach gewölbte Oberfläche ist glatt oder etwas concentrisch blättrig. Die Vorderseite wird durch die endständigen, etwas gekümmten Buckeln scharf zugespitzt; hinter diesen breitet sich ein 3eckiger vertiefter, quergestreifter Flügel aus, der durch eine Furche von der Schale getrennt ist. Der gerade dicke Schlossrand nimmt $1/3$ der Schalenlänge ein und trägt an dem abgebildeten Exemplar drei vertiefte Bandgruben, und ausserdem am vordern Ende eine Reihe von ganz kurzen schrägen Furchen und Zähnchen.

Vorkommen: Sehr selten bei St. Wolfgang und im Gosauthal. — Ist übrigens eine der bezeichnetsten Leitmuscheln für die mittlere und obere Kreide: die grössten und schönsten Exemplare finden sich im Cenomanien bei Le Mans; ausserdem kennt man sie im Turonien von Montdragon und Uchaux (Vaucluse), im Senonien von Valognes, Orglandes, St. Colombe u. a. O. im Cotentin, Aix (Charente); in der obern Kreide von Aachen, Quedlinburg, Harzburg, Rügen; im Pläner von Strehla (Sachsen), Luschitz, Priesen, Mariaschein, Laun u. a. O. in Böhmen, im untern Quader von Oberhäselich (Sachsen), Lobkowitz, Tyssa u. a. O. (Böhmen); im obern Quader von Kieslingswalda (Schlesien), Kreibitz (Böhmen); in England bei Warminster; in Ostindien bei Pondicherry.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Gervillia sp. indet.

Mehrere Exemplare einer kleinen *Gervilla*-Art von Stollhof in der Neuen Welt scheinen von *Gervillia solenoides* abzuweichen; ihr Erhaltungszustand ist jedoch zu ungünstig, um sie als besondere Species zu beschreiben.

Perna Bruguière.

Aus der Kreideformation sind bis jetzt nur 13 *Perna*-Arten bekannt, denen sich 3 aus den Gosaugebilden anschliessen. Von diesen zeichnet sich *Perna falcata* durch ihre eigenthümliche, zungen- oder fast sichelförmige Gestalt aus, die beiden anderen stimmen mehr mit den im Jura und der Kreide gewöhnlichen Formen überein. Für keine der angeführten Arten wüsste ich eine verwandte lebende Form anzuführen.

Das Genus *Perna* beginnt bereits in der Trias, setzt von hier an durch alle Formationen bis in die heutige Schöpfung fort, ohne sich jedoch jemals in grösserer Zahl von Arten zu entwickeln. Fossil mögen etwa 40 Species bekannt sein und Reeve beschreibt in seiner Conchologia Iconica 28 lebende Arten, welche ohne Ausnahme auf die tropischen Meere beschränkt sind.

Perna falcata Zitt.

Taf. XIII, Fig. 4 *a, b, c.*

Char. *Testa solida, elongata, linguiformis, transversa, compressa, laevigata; postice sensim attenuata, producta; margo anticus sub umbonibus protractus, obtusus, deinde declivis, obliquissimus; latus posticum supra dilatatum, non raro alatum. Umbones minimi, obtusi, vix prominuli. Margo cardinalis latus 4—6 fossulis subrectis, interstitiis angustioribus separatis incavatus.*

Länge von den Buckeln bis zum hintern Ende 80—90 Millim., Länge des Schlossrandes 25—30 Millim.

Die dicke, ganz glatte zungen- oder fast sichelförmige Schale ist zusammengedrückt, quer verlängert, oben am Schlossrand breit, hinten etwas geflügelt, gegen unten allmählich verschmälert, stark verlängert, fast spitz zulaufend. Der vordere Rand macht unter den etwas zurückliegenden, ganz stumpfen Buckeln einen Bogen nach vorne, biegt sich dann aber wieder steil abfallend nach hinten. Der breite Schlossrand trägt 4—6 vertiefte Bandgrübchen, welche jedoch nicht vollständig parallel stehen und in der Regel durch schmälere, manchmal aber auch durch breitere Zwischenräume getrennt sind. Der Muskeleindruck liegt etwa in der Mitte der Schale und ist von beträchtlicher Grösse.

Vorkommen: Ziemlich selten im Wegscheid-, Hofer- und Tiefengraben im Gosauthal. K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Perna acuminata Zitt.

Taf. XIII, Fig. 3 *a—e.*

Char. *Testa elongata, rhomboidalis, obliqua, depressa, subfoliacea, sub umbonibus sinuata, postice oblique truncata, infra vix dilatata, rotundata. Umbones terminales, peracuti, praesertim in aetate juvenili prominuli; margo cardinalis fossulis subrectis 3—4 irregularibus, plus minusve latis incavatus, margo posterior declivis antico fere parallelus.*

Länge von den Buckeln bis zum untern Rand 30—45 Millim., Länge des Schlossrandes 12—16 Millim.

Schale verlängert, schief rhombisch, zusammengedrückt, mit glatter, blättriger, zuweilen auch concentrisch gefurchter Schale; hinten schräg abgestutzt, etwas ausgebreitet und abgerundet. Die Buckeln liegen am vordern Ende, sind sehr spitz und ragen bei jugendlichen Exemplaren über die Schale vor, unter ihnen macht der vordere Rand eine Bucht zum Austritt des Byssus und fällt alsdann schräg nach hinten ab in paralleler Richtung mit dem Hinterrand. Der gerade Schlossrand trägt etwa vier vertiefte Bandgruben, die bald durch schmälere, bald durch breitere Zwischenräume getrennt sind.

Perna Beaumonti Coq. (Bull. Soc. geol. XVI. p. 1001) scheint der Beschreibung nach eine ziemlich ähnliche Gestalt zu besitzen.

Perna lanceola Gein. unterscheidet sich durch die hervorstehenden Buckeln, schrägere Form und den mit viel mehr Gruben versehenen Schlossrand.

Vorkommen: Nicht selten bei Stollhof in der Neuen Welt. Bei St. Wolfgang und am Plahberg bei St. Gallen (selten).

K. k. geologischen Reichsanstalt.

Perna expansa Zitt.

Taf. XIII, Fig. 5 *a*, *b*.

Char. Testa ovato-rhomboidalis, tenuis, depressa, laevigata, paullo obliqua, umbonibus acutis terminalibus. Margo cardinalis rectus 5—6 fossulis interstitiis subaequalibus separatis incavatus; margo anterior sub umbonibus sinuosus, deinde oblique declivis, posterior subsinuosus cardinali angulo fere recto connivens; pars analis obtusa.

Länge von den Buckeln zum hintern Rand 65 Millim., Länge des Schlossrandes 33 Millim.

Schale oval-rhombisch, etwas schief, dünn, sehr zusammengedrückt, glatt, hinter den spitzen endständigen Buckeln ausgebuchtet. Der Hinterrand ist schräg abgestutzt, bildet mit dem Schlossrande fast einen rechten Winkel und läuft dem Vorderrand beinahe parallel; der untere Theil der Schale ist sehr wenig verschmälert, abgerundet. Auf dem Schlossrande befinden sich 5—6 vertiefte Bandgruben.

Das einzige, allerdings sehr schön erhaltene Exemplar dieser Art nähert sich in manchen Merkmalen sowohl der *Perna acuminata*, als auch der *P. falcata*, ohne jedoch weder mit der einen noch der andern gänzlich übereinzustimmen. Dieselbe mag daher, bis weitere Funde das Gegentheil beweisen, als selbstständige Art bestehen.

Vorkommen: Im Scharergraben bei Piesting; sehr selten.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Inoceramus Sowerby.

(*Catillus* Brongn., *Mytiloides* Brongn.)

Das schwierigste Geschlecht in der Familie der *Maleacea* Lam. ist unstreitig *Inoceramus*, dessen Arten trotz zahlreichen Abbildungen und Beschreibungen in einem wahren Chaos der Unsicherheit liegen. Obgleich sich in neuerer Zeit Geinitz, Strombeck, F. Roemer und Zekeli um die Kenntniss der *Inoceramen* Verdienste erworben haben, so ist doch die

Synonymik der meisten Arten noch keineswegs befriedigend festgestellt und noch immer wäre eine monographische Bearbeitung dieses in geologischer Beziehung so wichtigen Geschlechtes höchst wünschenswerth.

Schon die ältesten Publicationen über *Inoceramus* waren von einem ungünstigen Sterne geleitet; Sowerby d. Ä. legte im Jahre 1814 eine Beschreibung von Bruchstücken aus der weissen Kreide der Linneen Society in London vor und benannte sie treffend *Inoceramus* (ἰς Faser, κέραμος Scherbe). Leider wurde diese Abhandlung erst im Jahre 1823 gedruckt, als bereits von Parkinson und Mantell eine Anzahl von Arten beschrieben waren.

Der letztere verwechselte aber nicht allein den *Inoceramus Cuvieri* Sowerby's, sondern auch *Inoceramus Larmarcki* von Parkinson und gab damit die erste Veranlassung zu einer Confusion, die in viele der späteren Publicationen überging.

Cuvier und Brongniart spalteten das Sowerby'sche Genus in drei Geschlechter: *Catillus*, *Mytiloides* und *Inoceramus*, deren Charaktere jedoch auf ein sehr mangelhaftes Material basirt, sich später als illusorisch erwiesen. In neuerer Zeit hat selbst Deshayes, der noch in seinen Coquilles caractéristiques und in der zweiten Ausgabe des Lamarck'schen Werkes wenigstens *Catillus* und *Inoceramus* aufrecht erhalten hatte, auch diese Scheidung aufgegeben und sich der allgemein herrschenden Ansicht angeschlossen.

Die eigenthümliche Textur der Schale, welche aus einer blättrigen perlmutterartigen, innern Lage und einer sehr viel dickern aus senkrechten Fasern zusammengesetzten äussern Schicht besteht, ferner der gerade, verdickte, mit Bandgrübchen versehene Schlossrand konnten, nachdem einmal das Genus festgestellt war, keinen Zweifel mehr lassen über die Verwandtschaft mit *Pinna*, *Gervillia* und *Perna*, und so finden wir dasselbe auch allenthalben neben diesen Geschlechtern aufgezählt.

In einer sehr fleissigen, mit Unrecht viel zu wenig berücksichtigten Abhandlung über das Genus *Inoceramus*[1]) gab Dr. Zekeli eine kritische Übersicht sämmtlicher bis zum Jahr 1852 bekannter Arten. Ich entnehme daraus, dass bis 1852 56 Arten beschrieben waren, wovon bereits 4 in der silurischen, 8 in der devonischen und Kohlenformation auftreten. Lias und Jura beherbergen 12 Arten, alle übrigen fallen in die Kreideformation, und zwar die meisten in die obersten Etagen, in's Turonien und Senonien. In der Tertiärformation ist das Genus nicht mehr zu finden.

Obwohl der Zekeli'schen Arbeit in vieler Beziehung alle Anerkennung zu zollen ist, so kann ich mich durchaus nicht seinen Resultaten über die in einem Anhang auseinandergesetzte Verbreitung des Genus *Inoceramus* in den Gosauschichten anschliessen. Es werden dort 8 Arten aufgezählt und theilweise auch abgebildet und beschrieben: diese 8 Arten reduciren sich nach meiner Überzeugung auf die Hälfte, nämlich auf: *Inoceramus Cripsi* Mant., *In. latus* Mant., *I. Lamarcki* Park. und vielleicht *I. Cuvieri* Sow.; alle übrigen von Zekeli unterschiedenen Formen fallen mit *Inoceramus Cripsi* zusammen, der überhaupt so sehr die herrschende Form ist, dass man füglich auf 20 Exemplare immer 19 *I. Cripsi* rechnen kann. Sämmtliche genannte Arten sind bezeichnend für die obere Kreide, und zwar findet sich *I. Cripsi* Mant. ausserhalb der Alpen in einem höhern Niveau fast immer in Gesellschaft mit *Belemnitella mucronata.*, *Inoceramus Cuvieri* und *Lamarcki* sind gleichfalls in der obern Kreide im Horizont der *Belemnitella quadrata* zu Hause und *Inoceramus latus* allein reicht bis in das Cenomanien herab.

---

[1]) Zekeli, Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins in Halle. IV, p. 79—105.

Inoceramus Cripsi Mant.

Taf. XIV, Fig. 1, 2, 3, 4, 5; Taf. XV, Fig. 1, 2, 3, 4, 5.

Syn. 1822. *Inoceramus Cripsii* Mant. Foss. of South Downs Geol. of Sussex, p. 133, t. 27, f. 11.
1832. „ „ Murch. Sedgw. Geol. Trans. 2 ser. III, p. 418.
1839. „ „ Gein. Char. Kr. I, p. 27, Nr. 10.
1840. „ „ Goldf. Petref. Germ. II, p. 116, t. 112, f. 4 *a—d*.
1841. „ „ A. Roem. Nordd. Kr. p. 63.
1842. „ „ Hagenow Jahrb. f. Min. p. 559.
1844. „ „ Gein. Jahrb. f. Min. p. 151.
1845. „ *Goldfussianus* d'Orb. Pal. fr. crét. III, p. 517, t. 411.
1845. „ *regularis* d'Orb. l. c. p. 516, t. 410.
1845. „ *impressus* d'Orb. l. c. p. 515, t. 409.
1846. „ *Cripsi* Gein. Versteinerungsk. p. 464.
1846. „ „ Reuss Böhm. Kr. II, p. 25, t. 37, f. 10, 12.
1847. „ „ Müll. Aach. Kr. I, p. 30.
1848. „ „ Gein. Quader u. Kr. p. 178.
1848. „ „ Gein. l. c. p. 178.
1848. „ *impressus* Gein. l. c. p. 176.
1848. „ *Goldfussianus* Kner Haid. naturw. Abh. III, p. 28.
1848. „ *impressus* Kner l. c. p. 28, t. 5, f. 2.
1848. „ „ Beyr. Monatsb. Ges. Erdk. Berl. IX, p. 9, t. 2, f. 1 *a, b*.
1852. „ *Cripsi* F. Roem. Kr. Texas, p. 56, t. 7, f. 2.
1852. „ „ Zekeli Jahresb. naturw. Ver. Halle IV, p. 101, t. 1, f. 12.
1852. „ *impressus* Zekeli l. c. p. 102.
1852. „ *Lamarckii* Zekeli l. c. p. 102, t. 1, f. 6.
1852. „ *alatus* Zekeli l. c. p. 104, t. 1, f. 5 (non fig. 3).
1852. „ *Brongniarti* var. *undulata* Zekeli l. c. p. 104.
1852. „ *mytiloides* Zekeli l. c. p. 104, t. 1, f. 7.
1852. „ *Cuvieri* Zekeli l. c. p. 104, t. 1, f. 4.
1855. „ *convexus* Hall & Meek. Mem. Americ. Ac. Boston, 2. ser. vol. V, p. 386, t. 2, f. 2 *a, b*.
1855. „ *fragilis* Hall. & Meek. l. c. p. 388, t. 2, f. 6 *a, b*.
1859. „ *impressus, Goldfussi, regularis* Coq. Bull. Soc. géol. de France XIV, p. 1002.
1860. „ *Cripsi* Bosq. Foss. Fauna u. Flora Limb. Nr. 470.
1861. „ „ Gümb. Geogn. Beschr. bayr. Alp. p. 575.
1862. „ *Goldfussi* Coq. Géol. et Pal. de Const. p. 306.
1862. „ *regularis* Coq. l. c. p. 303.
1863. „ *Cripsi* v. Stromb. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. XV, p. 152.

Char. *Testa aequivalvis, ovato-elongata, transversa, convexiuscula, inaequilatera, multo longior quam alta, concentrice undulato-plicata. Plicae et interstitiae aliquantum latiora striis concentricis tenuibus eleganter ornata sunt. Umbones tumiduli oppositi antemediani plus minusve in parte anteriore testae siti. Latus anticum breve arcuatum obtusum, posticum productum subdepressum supra angulatum. Margo cardinalis longus, rectus, subangustus, fossulis numerosis incavatus.*

Mittlere Länge 90—110 Millim., Höhe 60—80 Millim.

Die Grundform dieser höchst veränderlichen Art ist gleichklappig, eiförmig, aber zugleich quer verlängert, indem die Länge die Höhe um die Hälfte, zuweilen auch um das Doppelte übertrifft. Schale meist schwach gewölbt, zuweilen aber auch stark aufgebläht, auf der Oberfläche mit hervorragenden wellenförmigen concentrischen Runzeln bedeckt. Diese Runzeln sind bald stumpf gerundet, bald ziemlich scharf, und wie die ungefähr doppelt so breiten, vertieften Zwischenräume mit einer concentrischen Streifung bedeckt, welche den Runzeln mehr oder weniger parallel läuft. Die Vorderseite ist in der Regel am stärksten gewölbt, kurz, mit bogenförmig abfallendem Vorderrand; die unten gerundete, neben dem Schlossrand etwas

eingedrückte Hinterseite bildet mit diesem oben einen stumpfen Winkel. Die etwas angeschwollenen Buckeln liegen gewöhnlich im Vordertheil der Schale, ragen ziemlich stark hervor und stehen genau gegenüber. Der lange gerade Schlossrand ist verhältnissmässig schmal, etwas ausgehöhlt und bedeckt von einer grossen Anzahl dicht neben einander stehender gerader Bandgrübchen.

Sowohl im Gosau- und Russbachthal, als auch ganz besonders häufig bei Grünbach und in der Neuen Welt finden sich Exemplare, auf welche die obige Beschreibung genau passt. Beinahe eben so oft aber findet man auch Stücke, bei welchen sich die concentrischen Rippen, deren Zahl in der Regel zwischen 20 und 24 schwankt, mehr und mehr drängen und bis auf 30 steigen; diese letzteren entsprechen dem *Inoceramus Goldfussianus* d'Orb., während *I. regularis* d'Orb. mehr die typischen Formen mit etwa 20—24 Rippen in sich begreift. Zuweilen sind die Schalen mächtig gewölbt mit stark angeschwollenen Buckeln, zuweilen aber auch flach und zusammengedrückt wie *Inoceramus planus;* bei einzelnen liegen die Buckeln fast ganz am vordern Theil, bei andern wieder nahe zu in der Mitte der Schale; nicht selten endlich lässt sich auf der Hinterseite ein mehr oder weniger deutlicher Eindruck beobachten, der Veranlassung zur Aufstellung des *Inoceramus impressus* d'Orb. gegeben hat.

Die Stücke aus dem Gosauthal sind gewöhnlich mit der weissen, perlmutterglänzenden blättrigen Schalenschicht bedeckt, auf der alle Verzierungen der äusseren faserigen Schicht, selbst die feinsten concentrischen Linien zu erkennen sind, die Aussenschicht ist fast immer entfernt und nur der Hofergraben liefert nicht selten Stücke mit vollständig erhaltener Schale und Schlossrand.

Bei Grünbach und in der Neuen Welt kommen fast ausschliesslich nur Steinkerne vor, und nur bei Muthmannsdorf fanden sich früher Exemplare mit wohl erhaltener Schale, bei denen die innere blättrige Schicht stets dunkelbraun gefärbt ist.

Die verwickelte Synonymik des *Inoceramus Cripsi* ist bereits von F. Roemer[1]) und Strombeck[2]) mit grosser Gründlichkeit zusammengestellt, so dass ich mich hier unmittelbar auf diese beiden Autoren beziehen kann und ohne weitere Erörterung *I. Goldfussianus* und *I. impressus* d'Orb. mit der vorliegenden vereinige; eben so nehme ich keinen Anstand den Namen *Inoceramus Cripsi* Mant. aufrecht zu erhalten, nachdem Ferd. Roemer durch Vergleich mit englischen Exemplaren aus dem Gault die Indentität bestätigt hat.

In den amerikanischen Publicationen findet man eine grosse Anzahl theils eigenthümlicher, theils mit europäischen Inoceramen übereinstimmender Formen: von diesen gehört *Inoceramus convexus* Meek. und Hall., so weit sich aus der Abbildung schliessen lässt, zu *I. Cripsi*, und auch *I. fragilis* Meek. und Hall. dürfte nur ein jugendliches Exemplar gleicher Art sein.

Ferd. Roemer rechnet *I. alveatus* und *I. Barabini Morton* ebenfalls hierher, während Gabb.[3]) den letzteren wenigstens theilweise zu *I. problematicus* stellt.

In der bereits mehrfach erwähnten Abhandlung von Dr. Zekeli[4]), werden 8 Species aus den Gosaugebilden beschrieben. Alle Originalexemplare, auf welche Zekeli seine Untersuchungen basirte, liegen mir zur Vergleichung vor, so dass ich in der Lage bin,

---

[1]) F. Roemer Kreide von Texas, p. 56.
[2]) Zeitschr. deutsche Geol. Gesellsch. 1863, XV, p. 152.
[3]) Gabb Synopsis of the Cretaceous Mollusca 1861, p. 164.
[4]) Jahresber. naturw. Ver. Halle 1852, p. 101 etc.

mit Sicherheit über jene Arten ein Urtheil zu fällen. Zur Rechtfertigung der Zekeli'schen Arbeit muss ich jedoch bemerken, dass die Schwierigkeiten, welche die Inoceramen an und für sich schon bieten, bei den Arten aus der Gosau beträchtlich erhöht werden durch den ungünstigen Erhaltungszustand, namentlich aber durch die vielfachen Verdrückungen und Verunstaltungen, welche die Bivalven meistens erlitten haben. Solche Verdrückungen, auf welche ich bereits öfters (vgl. *Cytherea polymorpha*, *Crassatella macrodonta*, *Cardium productum*, *Cucullaea Chiemiensis* etc.) hingewiesen habe, sind nirgends häufiger und nirgends störender als bei den Inoceramen, deren specifische Unterscheidung fast ausschliesslich auf äusseren Merkmalen der Form beruht.

Bei meiner Untersuchung über *Inoceramus Cripsi* lagen mir etwa 70 Exemplare dieser Art aus den Gosaugebilden und ungefähr die gleiche Anzahl aus verschiedenen fremden Localitäten zur Vergleichung vor; ausserdem erfreute ich mich bei manchen Zweifeln des freundlichen Rathes eines der gewiegtesten Kenner von Kreideversteinerungen, des Prof. Geinitz aus Dresden, so dass ich hoffen darf, dass meine Kritik der Zekeli'schen Arten hinlänglich begründet sein dürfte.

Mit Ausnahme von *Inoceramus latus*, *Cuvieri* und *alatus*, ziehe ich sämmtliche von Zekeli aufgestellten Formen zu *I. Cripsi* Mant.

Bei *I. Cripsi* Var. 1 und 2 (Zekeli Jahresb. naturw. Verein in Halle 1852, p. 101) ist nur zu bemerken, dass Fig. 2 leicht Veranlassung zu Irrthum geben kann. Die Abbildung des Schlossrandes ist getreu nach einem grossen Exemplare copirt, allein es befinden sich auf dem Schlossrande nicht 3 vom Wirbel convergirende Reihen von Höckerchen und Grübchen, wie Zekeli (p. 82) bemerkt, sondern derselbe ist nur abgerieben, die geraden Bandgrübchen dadurch unterbrochen, jedoch nicht so vollkommen, dass man nicht an mehreren Stellen noch deutlich den Zusammenhang erkennen könnte.

Die Varietät *alaeformis* Zekeli stellt eine namentlich bei Grünbach nicht selten vorkommende Verdrückung dar, die ziemlich erheblich von der typischen Form abweicht.

Inoceramus impressus Zekeli l. c. p. 102 ist, wie bereits oben bemerkt, nur eine Varietät des *I. Cripsi*, die auf der Hinterseite durch einen tiefen Eindruck ausgezeichnet ist.

Was Zekeli unter dem Namen *Inoceramus Lamarcki* d'Orb., Zekeli p. 102, Fig. 6 abbildet, ist nur ein stark gewölbtes Exemplar von *I. Cripsi* Mant. aus Muthmannsdorf (dasselbe ist auf Taf. XIV, Fig. 2 abermals gezeichnet). Zekeli gibt als Unterscheidungsmerkmal dieser Form an, dass die feine concentrische Streifung, welche die ganze Oberfläche der Schale bedeckt, den faltenartigen Rippen nicht parallel gehe. Dieses Merkmal ist übrigens geradezu für *I. Cripsi* (vgl. F. A. Roemer, Nordd. Kr. p. 63) charakteristisch und auch die starke Wölbung und grössere Breite im Vergleich zur Höhe ist nicht selten an Stücken aus Haldem und Dülmen zu beobachten.

Das Fig. 5 bei Zekeli abgebildete Exemplar des *I. alatus* Zekeli (non Goldf.) aus Grünbach ist ohne Zweifel ein *I. Cripsi*, dagegen rechne ich Fig. 3 zu *I. Lamarcki* Park.

Das kleine, unter dem Namen *I. Brongniarti* var. *undulata* Zek. p. 104 angeführte Stück, das sich in der Sammlung des Hof-Mineraliencabinets befindet, ist ebenfalls ein etwas verschobener *I. Cripsi*.

Die wunderlichste und zugleich täuschendste Verschiebung des *I. Cripsi* bildet jene Form, welche Zekeli als *I. mytiloides* Taf. 1, Fig. 7 abbildet. Man findet in der That bei Grünbach nicht selten Steinkerne, welche fast genau die Form des *I. mytiloides* besitzen,

allein die eigenthümliche Berippung jener Species, die selbst an schlecht erhaltenen Steinkernen aus dem Quadersandstein noch deutlich zu erkennen ist, findet sich niemals an den Stücken aus den Gosauschichten; dagegen stimmt deren ganze Schalenverzierung so genau mit *I. Cripsi* überein, dass ich nicht das mindeste Bedenken trage, dieselben hierher zu zählen. Wollte man übrigens diese Form mit einem Varietäten-Namen bezeichnen, so dürfte var. *decipiens* am passendsten sein.

Sämmtliche mir vorliegende Formen des *I. Cripsi* lassen sich unter folgenden Varietäten unterbringen:

1. *I. Cripsi* var. *typica* (*I. Cripsi* var. 1 und 2 Zekeli, *I. Lamarcki* Zekeli (non d'Orb.), Taf. XIV, Fig. 1, 2) umfasst die schmäleren, mehr oder weniger stark gewölbten, sehr in die Quere verlängerten Formen, und findet sich vorzugsweise bei Grünbach und in der Neuen Welt, etwas weniger häufig im Gosauthal.

2. *I. Cripsi* var. *regularis* d'Orb. Taf. XIV, Fig. 2, ist besonders im Gosauthal verbreitet. Ich zähle hieher die hohen, breiten, weniger langgezogenen Exemplare.

3. *I. Cripsi* var. *alaeformis* Zekeli, Taf. XIV, Fig. 5, zeichnet sich durch verlängerte ausgebreitete Vorderseite aus.

4. *I. Cripsi* var. *impressa* d'Orb., mit einem starken Eindruck auf der Hinterseite, bis jetzt aus dem Gosauthal nur in wenigen Exemplaren bekannt.

5. *I. Cripsi* var. *decipiens*, Taf. XV, Fig. 1, stark verschobene, an *I. mytiloides* erinnernde Form, vorzugsweise bei Grünbach häufig.

Ausser den genannten Varietäten finden sich zuweilen Bruchstücke von gewaltig grossen Exemplaren, die sich übrigens durch die kräftigen, abgerundeten Rippen leicht von ähnlichen Stücken des *I. Cuvieri* unterscheiden lassen.

Vorkommen: Eine der gemeinsten Bivalven-Arten in den Gosauschichten, die allenthalben häufig auftritt. Im Gosau- und Russbachthal, im Hofer-, Wegscheid-, Tiefen-, Finstergraben, Schrickpalfen. Bei Ischl, Abtenau, St. Wolfgang, Altenmarkt. Bei Grünbach an der Wand, Muthmannsdorf, Stollhof, Mahrersdorf, Netting, Wöllersdorf, Teichmühle u. a. O. in der Neuen Welt. Piesting, Starhemberg in Nieder-Österreich.

Ausserdem in den bayerischen Alpen in den sogenannten Nierenthaler-Schichten im Pattenauer-Stollen am Kressenberg und im Nierenthal selbst.

I. Cripsi ist übrigens eine der weitverbreitetsten Kreidearten, die bereits in 3 Welttheilen nachgewiesen ist und die mittlere oder die obere Abtheilung dieser Formation charakterisirt. Die bisher bekannten Fundorte lassen sich folgendermassen zusammenstellen:

A. Europa: *a)* im Gault von Sussex (Mantell),

b) in der oberen Kreide:

1. Deutschland: Lüneburg, Ahlten, Bilm, Gehrden, Mehrdorf und Vordorf, in Hannover und Braunschweig in der Kreide mit *Belemnitella mucronata*; im gleichen Horizont bei Lemförde, Haldem, Coesfeld, Billerbeck und Dülmen in Westphalen; Nagoržany Galizien; in der weissen Kreide von Rügen. — Im oberen Quader von Blankenburg, Ilsenburg, Harzburg, Goslar am Harz und in der Gegend von Aachen. Im Pläner von Strehlen, Priessnitz, Zuschendorf in Sachsen, Priesen, Kystra, Trziblitz u. a. O., in Böhmen, im unteren Quader von Tyssa, Kreibitz, Pankratz u. a. O. in Böhmen.

2. Niederlande: In der Kreide mit *Belemnitella mucronata* und *quadrata* von Vaëls, Falkenburg, Gulpen und Herve (Bosq.).

3. Frankreich: Im Campanien (Coq.) von Barbezieux, Royan, Orglande, Pérignac, Lanquais (Charente). — Im Turonien bei Tours. In oberer Kreide von Rocher de Tercis bei Dax, Rivière Bidache bei Bayonne.

4. Italien: In der oberen Kreide von Brianza, Breno und Sione in der Lombardei und Pallarea bei Nizza.

B. Afrika: Im Campanien und Santonien an mehreren Orten in der Provinz Constantine (Coq.) und bei Wadi Tagidscha zwischen Murzuk und Tripolis (Beyr.).

C. Nord-Amerika: Neu-Braunfels, Texas, Green County (Alabama), Great Bend (Missouri), Sage Creek (Nebraska), Smokyhill River, Santo Domingo, Albuquerque in den Rocky Mountains (Marcou).

K. k. Hof-Mineraliencabinet und k. k. geologische Reichsanstalt.

Inoceramus Lamarcki Park.

Taf. XV, Fig. 6.

Syn. 1819. *Inoceramus Lamarcki* Park. Geol. Trans. 1. ser. V, p. 55, t. I, f. 3.
1822. „ *Brongniarti* Mant. The foss. of the South Downs or Illust. Geol. Sussex p. 214, t. 27, f. 8.
1822. *Catillus Lamarcki* Cuv. et Brongn. Env. Par. p. 388, t. 4, f. 10 *B.*
1830. „ „ Desh. Encycl. meth. t. 2, p. 211, Nr. 1 (pars).
1831. „ „ Desh. Coq. car. p. 58, t. 9, f. 1, 2.
1836. „ „ Desh. Lam. An. sans vert. vol. VII, p. 86 (excl. syn.).
1840. *Inoceramus Lamarcki* Goldf. Petref. Germ. II, p. 114, t. 111, f. 2.
1841. „ „ Roem. Nordd. Kr. p. 62.
1844. „ „ Gein. Leonh. und Bronn's Jahrb. p. 150.
1846. „ „ Gein. Grundr. Verst. p. 465.
1850. „ „ Dixon Geol. Sussex, p. 355, t. 28, f. 29.
1850. „ „ Gein. Quader u. Kr. Geb. p. 174.
1852. „ „ Bronn Leth. geogn. 3. Aufl. II, p. 289.
1852. „ „ Zekeli Jahresb. naturw. Ver. Halle IV, p. 91 (excl. syn.).
1852. „ *alatus* Zekeli l. c. p. 104, t. 1, f. 3 (non fig. 5).
Non *Inoceramus Lamarcki* Mantell.
„ „ „ d'Orb.

Char. *Testa ovato-cordiformis, tumida, aequivalvis, altior quam longa, inaequilatera, concentrice undulato-plicata et tenuiter striata; latus anticum ventricosum productum, arcuatum; posticum depressum, subalatum, oblique truncatum. Umbones tumiduli, oppositi, margo cardinalis angulum fere rectum cum testae axi formans, modice elongatus.*

Länge 80 Millim., Höhe 90 Millim.

Schale hoch aufgeblasen, eiförmig, gleichklappig, ungleichseitig, nur wenig höher als lang, vorn beträchtlich vorgezogen, angeschwollen, bogenförmig abgerundet. Die Mitte der Schale bildet einen erhöhten Rücken, von dem die Vorderseite steil abfällt, während sich die Hinterseite ganz allmählich abdacht und gegen den Schlossrand einen flachen eingedrückten Flügel bildet. Die Oberfläche ist mit Runzeln und feinen concentrischen Linien bedeckt. Die gewölbten Buckeln ragen ziemlich stark hervor und stehen gegenüber, der Schlossrand ist von mässiger Länge.

Die Synonymik dieser Species wurde schon früher dadurch verwirrt, dass Mantell den *Inoceramus Brongniarti* Sow. mit *I. Lamarcki* Park. verwechselte und beide gerade mit den verkehrten Namen bezeichnete. Brongniart und Sowerby d. J. erkannten den Irrthum und berichtigten denselben; Deshayes dagegen zog beide Arten zusammen, und

d'Orbigny verwechselte unsere Species mit *I. Cuvieri* Sow. und bildete ein Exemplar dieser Art in der Paléontologie française unter dem Namen *I. Lamarcki* ab. Die Goldfuss'sche Abbildung stimmt noch am besten mit den englischen überein, so dass man sich füglich auf diese beziehen kann.

Wenn ich, dem Rathe meines verehrten Freundes Herrn Prof. Geinitz folgend, diese Form aus der Gosau mit *I. Lamarcki* Park. vereinige, so bin ich mir wohl der Verschiedenheiten bewusst, welche die englische Grundform auszeichnet; allein mit Ausnahme mancher Varietäten des *I. alatus* Goldf. kenne ich keine Art, deren Form eine gleiche Übereinstimmung mit meinen Exemplaren aus der Gosau besässe, als *I. Lamarcki. I. alatus* Goldf., mit dem Zekeli die vorliegenden Stücke vereinigte, wird mit Recht von den meisten Autoren zu *I. Brongniarti* gezogen, und ist ausgezeichnet durch die steil abfallende, etwas eingedrückte Vorderseite. Dieses charakteristische Merkmal lässt sich niemals an der auf Taf. XV, Fig. 6 abgebildeten Form erkennen.

Prof. Geinitz, der meine Exemplare aus der Gosau einer sorgfältigen Prüfung unterzog, erklärte dieselben für vollkommen übereinstimmend mit solchen aus Sachsen und Nagoržany.

Vorkommen: Nicht häufig im Gosauthal im Hofergraben; bei Strobl-Weissenbach, selten bei Grünbach an der Wand. — Ausserdem in der weissen Kreide von Folkestone, Lewes, Hummanby in England; im Pläner von Strehlen und Rothenfelde (Sachsen), Nagoržany (Galizien); in der oberen Kreide von Siedingshausen und Graës in Westphalen; Lüneburg; Vaëls in Limburg; im oberen Quader von Kieslingswalda (Glatz) und Kreibitz (Böhmen).

K. k. geologische Reichsanstalt.

Inoceramus latus Mant.

Taf. XIII, Fig. 7.

Syn. 1822. *Inoceramus latus* Mant. Geol. Suss. p. 216, t. 27, f. 10.
1829. „ „ Sow. Min. Conch. t. 582, f. 1 *a, b*.
1839. „ „ Gein. Char. I, p. 27.
1840. „ „ Goldf. Petr. Germ. II, p. 117, t. 112, f. 5.
1841. „ „ A. Roem. Nordd. Kr. p. 61.
1841. „ *tenuis* A. Roem. l. c. p. 62, t. 8, f. 11.
1843. „ *concentricus* Gein. Verst. Kiesl. p. 15, t. 3, f. 12.
1844. „ *latus* Gein Leonh. u. Br. Jahrb. p. 150 *(I. alatus)*.
1845. „ „ d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 513, t. 408, f. 1, 2.
1846. „ „ Gein. Grundr. Verst. p. 463.
1846. „ „ Reuss Böhm. Kr. II, p. 7.
1850. „ „ Gein. Quader u. Kr. p. 176.
1852. „ „ F. Roem. Texas, p. 60.
1852. „ „ Zekeli, Jahresber. naturw. Ver. Halle IV, p. 93 u. 103.

Char. *Testa ovato-orbicularis, plano-convexiuscula, maxime inaequilatera, concentrice plicata et radiatim lineata; antice obtusa; arcuata, postice dilatata, truncata. Umbones vix prominuli, in parte anteriore siti, minimi; margo cardinalis elongatus angulum fere rectum cum axi testae formans.*

Länge etwa 80 Millim., Höhe 75 Millim.

Die rundlich-ovale Schale ist fast eben so hoch als lang, sehr schwach gewölbt, beinahe flach, auf der Oberfläche mit concentrischen Runzeln bedeckt, welche durch viel breitere

vertiefte Zwischenräume getrennt sind und von schwachen Radialstreifen gekreuzt werden. Die sehr kleinen, kaum angeschwollenen Buckeln liegen im vorderen Theil der Schale, unter ihnen biegt sich der Vorderrand convex nach aussen; die Hinterseite ist ausgebreitet, etwas verlängert, zusammengedrückt, abgestutzt. Der verlängerte Schlossrand bildet mit der Axe der Schale fast einen rechten Winkel.

Die beiden vorliegenden Exemplare stimmen recht gut mit der Mantell'schen Species überein.

Vorkommen: sehr selten bei Mahrersdorf in der Neuen Welt und bei St. Gallen in Steiermark. Ausserdem weit verbreitet in der mittleren und oberen Kreide: in England bei Brighton, Lewes, Offham und Swaffham; in Frankreich, in Cenomanien und Turonien bei Rouen, Havre, St. Cerotte (Sarthe), Troyes (Aube), Pribayon (Vaucluse). In Deutschland im Pläner und Quadersandstein von Sachsen und Böhmen. In der oberen Kreide von Quedlinburg, Langelsheim, Goslar, Vaëls, Haldem, Rügen. In Texas.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Inoceramus sp.

Taf. XV, Fig. 7.

In Grünbach, an mehreren Orten in der Neuen Welt und im Gosauthal finden sich zuweilen Bruchstücke eines sehr grossen *Inoceramus* mit breiten, wenig erhabenen Runzeln und feinen concentrischen Linien, die von Zekeli zu *I. Cuvieri* gerechnet wurden und wohl auch dahin gehören mögen. Der mangelhafte Erhaltungszustand macht freilich eine sichere Bestimmung unmöglich.

Die kleinere Form, welche Zekeli ebenfalls hieherstellt und auf Taf. I, Fig. 4 abbildet, gehört jedoch sicherlich nicht zu *I. Cuvieri*, sondern ist eine Varietät von *I. Cripsi* Mant.

3. Familie PECTINIDAE Lamarck.

Lima Brug.

Die Hauptentwickelung der Sippe *Lima* fällt in die Juraformation, wo nicht allein die zahlreichsten, sondern auch die mannigfaltigsten und schönsten Formen auftreten. Man kennt zwar bereits im Kohlenkalk Limen, und in der Trias werden einzelne Arten zu höchst wichtigen Leitmuscheln, allein gegen die grosse Anzahl der jurassischen und cretacischen Formen treten nicht allein diese, sondern auch die tertiären und die etwa 30 lebenden Arten vollständig zurück. Die Kreidebildungen beherbergen über 120 Vertreter dieses Geschlechtes, die sich in ihrer Form grösstentheils noch den jurassischen anschliessen.

Aus den Gosauschichten sind nur 8 Arten bekannt, von denen 2, *Lima decussata* Münst. auch in der nordeuropäischen und *L. Marticensis* Math. in der südeuropäischen Kreide vorkommen. Von den übrigen nähert sich *L. Hoernesi* Zitt. der in Süd-Frankreich vorkommenden *L. simplex* d'Orb., *L. Pichleri* Zitt. der afrikanischen *L. Delettrei* Coq., *L. striatissima* Reuss, *L. Haidingeri* Zitt. und *L. angusta* Reuss finden ihre nächsten Verwandten in den nordischen Formen: *L. Mantelli* Brongt., *L. decalvata* Reuss und *L. semisulcata* Nilss.; die schöne und seltene *L. rarispina* Zitt. endlich unterscheidet sich sowohl durch ihre Gestalt als Verzierung auffällig von allen bisher bekannten Arten.

Lima rarispina Zitt.

Taf. XVII, Fig. 2 *a*, *b*, *c*.

Char. *Testa ovata inaequilatera, tumida, antice posticeque declivis, costis (21) radiantibus validis, crassis obtusis ornata. Costae interstitiis aequalibus valde profundis separatae spinis dispersis parum numerosis rarispinosae. Umbones producti, peracuti, aream acutangulam superant; lunula nulla, auriculae subaequales, tenuiter striatae.*

Höhe 80 Millim., Breite 50 Millim.

Schale eiförmig, etwas ungleichseitig, hoch gewölbt, vorn und hinten sehr steil abfallend, beiderseits gerundet, ohne Höfchen. Etwa 21 sehr kräftige, dicke, oben abgerundete Radialrippen bedecken die Oberfläche und werden durch gleichbreite, sehr vertiefte Zwischenräume getrennt. Einzelne Rippen sind mit sehr zerstreut stehenden Stacheln verziert, die jedoch in der Regel abgebrochen sind, so dass nur noch die Stümpfe derselben sichtbar werden. Ausserhalb der letzten Rippen ist jederseits eine nicht sehr breite glatte Fläche. Die Buckeln sind bedeutend vorgezogen, sehr scharf zugestutzt und überragen die hohe 3eckige, scharfkantig begrenzte Area, zu deren beiden Seiten sich die fast gleichgrossen, fein gestreiften Öhrchen anschliessen.

Es ist mir keine Art bekannt, die sich mit der vorliegenden eigenthümlichen Form vergleichen liesse.

Vorkommen: sehr selten im sogenannten Birnbaumsteinbruch im Linzgraben bei Muthmannsdorf in der Neuen Welt.

K. k. geologische Reichsanstalt.

Lima Marticensis Math.

Taf. XVI, Fig. 1 *a*—*d*.

Syn. 1842. *Lima Marticensis* Math. Cat. meth. p. 183, t. 29, f. 8—10.
1845. „ *ovata* d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 553, t. 421, f. 16—20.
1850. „ „ d'Orb. Prodr. II. p. 247.
1862. „ „ Coq. Geol. et Pal. Const. p. 302.

Char. *Testa obliqua, ovata, oblonga, valde transversa, convexa, costulis numerosis (c. 40) tenuibus radiantibus interstitiis multo latioribus separatis ornata. Costulae elevatae praesertim ad partem posteriorem asperae, ad lunulam vix concavam deficientes. Latus posticum obtusum, gibbosum, anticum oblique truncatum. Umbones fere mediani, auriculae subaequales, antica paullo longior; cardo angustus foveola latissima incavatus.*

Länge 40 Millim., Breite 20—25 Millim.

Schale länglich-eiförmig, quer, stark gewölbt, auf der Oberfläche mit etwa 40 dünnen erhabenen Radialrippen verziert, welche durch viel breitere Zwischenräume getrennt sind. Diese Rippen sind namentlich auf der Hinterseite mit kleinen Knötchen versehen, bedecken übrigens nicht die ganze Schale, sondern lassen auf der etwas vertieften, schräg abgestutzten Vorderseite eine allerdings nicht sehr breite Fläche frei; über die ganze Schale läuft eine dichte concentrische Zuwachsstreifung und an wohlerhaltenen Exemplaren lassen sich auch in den Zwischenräumen der Rippen einzelne, äusserst feine Radiallinien erkennen. Der Hinterrand ist abgerundet, geht anfänglich convex nach aussen, biegt sich aber dann rasch um und läuft dem Vorderrande parallel. Die spitzen, hervorragenden Buckeln liegen

beinahe in der Mitte, doch ist das vordere Öhrchen etwas länger. Auf dem schmalen Schlossrand befindet sich eine sehr breite Bandgrube.

Die Form dieser Art wird durch die häufigen Verdrückungen höchst veränderlich, doch dient die äussere Verzierung selbst an sehr verunstalteten Exemplaren stets als sicheres Erkennungsmittel. Selten ist die Schale noch erhalten, man findet meist Steinkerne, auf denen jedoch die Radialrippung sehr deutlich hervortritt.

Die feine Radialstreifung zwischen den Rippen, welche d'Orbigny besonders hervorhebt, lässt sich nur selten beobachten, doch fehlt dieselbe auch an einem wohlerhaltenen Exemplare aus Martigues, das ich Herrn Reynès in Marseille verdanke. D'Orbigny vereinigt die vorliegende Art offenbar irrthümlicher Weise mit der völlig verschiedenen *Lima ovata* Nilss.

Vorkommen: ziemlich häufig im Gosau- und Russbachthal (Hofer-, Wegscheid-, Tiefengraben, Traunwand), Ischl; sehr selten am Stollhof und bei Wöllersdorf in der Neuen Welt. — In Südfrankreich in Santonien (Coq.) von Martigues (Bouches du Rhone) und Bains de Rennes (Aude). In der gleichen Etage zu Refana (Algier).

K. k. geologische Reichsanstalt und k. k. Hof-Mineraliencabinet.

Lima Hoernesi Zitt.

Taf. XVI, Fig. 3 *a*, *b*.

Char. Testa magna, ovata, oblique semicircularis, plana, infra dilatata, supra attenuata. Margo anterior oblique truncatus, rectus, posterior rotundatus convexus. Lunula maxime declivis parum concava, carina acuta separata, striis transversis et costulis radiantibus rugosa. Superficies testae ad extremitates sulcis distantibus ornata, in medio laevigata. Auriculae inaequales, anterior brevis declivis, analis lata 10—12 sulcata. Margo cardinalis crassus, foveola triangularis lata incavatus.

Länge des grössten Exemplares: 110 Millim., grösste Breite 110 Millim.

Die grosse Schale ist oval, schief halbkreisförmig, eben so lang als breit, kaum gewölbt, vorn schräg abgestutzt, mit ganz geradem Vorderrand, hinten halbkreisartig zugerundet. Von den Buckeln zieht sich fast parallel dem Vorderrande eine scharfe Kante nach dem Unterrande, wodurch das beinahe senkrecht abfallende, wenig vertiefte Höfchen scharf begrenzt wird. Dasselbe erhält durch einzelne Radialrippen und dicht rechtwinklig über diese laufende Querfurchen eine rauhe Oberfläche. Am vorderen und hinteren Theil der Schale befinden sich einige, ziemlich entfernt stehende Radialfurchen, welche sich gegen die Mitte hin mehr und mehr zusammen drängen, ganz kurz werden und endlich ganz verschwinden, so dass der grössere Theil der Schalenoberfläche glatt bleibt. Die Ohren sind von sehr verschiedener Grösse, das vordere fällt steil ab und ist verdickt, das hintere trägt etwa 10 bis 12 Furchen. Auf dem verdickten Schlossrand befindet sich eine grosse 3eckige Grube zur Aufnahme des Bandes.

Lima simplex d'Orb. ist die einzige verwandte Art, von der sich *L. Hoernesi* jedoch leicht unterscheidet durch die scharfe Kante auf der Vorderseite und durch die Radialfurchen, welche an den Buckeln nicht aufhören, sondern über die ganze Schalenbreite fortsetzen.

Vorkommen: Nicht sehr häufig am Strobl-Weissenbach bei St. Wolfgang.

K. k. geologische Reichsanstalt.

Lima Haidingeri Zitt.

Taf. XVI, Fig. 5 *a—e*.

Char. *Testa transversa inter formam ovatam, oblique semicircularem ad formam elongatam trigonam varians, superne attenuata, planiuscula, laevissima, nitida, antice oblique truncata, postice subsemicircularis. Lunula incavata, angulo limitata. Umbones acuti marginem brevissimum cardinalem superantes; auriculae minimae, vix conspicuae, fere aequales.*

Länge 35—50 Millim., Breite 30—45 Millim.

Die Form der Schale wird durch Verdrückungen höchst veränderlich und erscheint entweder oval, fast schräg halbkreisförmig und beinahe eben so lang als breit, oder mehr in die Länge gezogen, 3eckig, gegen die spitzen Buckeln hin stets bedeutend verschmälert, unten mehr oder weniger ausgebreitet. Die schwach gewölbte Oberfläche ist vollkommen glatt und glänzend, und nur mit der Loupe lassen sich sehr feine concentrische Zuwachsstreifen erkennen. Wenn die Schale erhalten ist, so zeigt sie in der Regel eine dunkelbraune Färbung. Die Vorderseite ist schräg abgestutzt, das vertiefte Höfchen aussen durch eine Kante begrenzt, die Ohren winzig klein und beinahe gleich. Auf dem sehr kurzen, aber hohen 3eckigen Schlossfelde befindet sich die grosse vertiefte Bandgrube.

Lima decalvata Reuss besitzt zwar die grösste Ähnlichkeit mit der gegenwärtigen Art, dieselbe ist jedoch, wie ich an einem vorliegenden Steinkern aus dem Quadersandstein erkennen kann, stärker concentrisch gestreift und bei günstig fallendem Lichte lassen sich auch leichte Radiallinien auf der Oberfläche bemerken.

Vorkommen: ziemlich häufig im Gosauthal (Hofer-, Wegscheid-, Edelbach-, Tiefengraben), Strobl-Weissenbach, Muthmannsdorf in der neuen Welt.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Lima Pichleri Zitt.

Taf. XVII, Fig. 1 *a—e*.

Char. *Testa ovato trigona, compressa, supra attenuata, fere acuminata, infra dilatata, antice truncata, lunula incavata; postice obtusa declivis. Superficies undique costis elevatis inornatis rectis interstitiis aequalibus separatis ornata. Umbones in media testa siti; auriculae aequales, minimae; margo cardinalis brevissimus, valde incrassatus, foveola triangulari angusta.*

Länge 60—65 Millim., Breite 38—42 Millim.

Schale oval-dreieckig, kaum schief, fast gleichseitig, sehr flach, oben sehr verschmälert, beinahe zugespitzt, vorn schräg abgestutzt, hinten beinahe eben so steil abfallend, aber gerundet. Die ganze Oberfläche ist mit einer grossen Zahl gerader, einfacher, stumpfer Rippen bedeckt, welche durch gleichbreite Zwischenräume geschieden sind und von einer dichten, concentrischen Zuwachsstreifung durchkreuzt werden. Die zugespitzten, hervorstehenden Buckeln liegen ziemlich genau in der Mitte der Schale, und neben ihnen ragen die kleinen Ohren wenig hervor. Der Schlossrand ist sehr kurz, aber hoch, 3eckig und trägt eine verhältnissmässig schmale Bandgrube.

Lima Delettrei Coq. aus Algier hat fast genau die gleiche Form, unterscheidet sich aber leicht durch die dichotome Berippung.

Vorkommen: Nicht häufig im Wegscheidgraben (Gosau), und bei Stollhof in der Neuen Welt.

K. k. Hof-Mineraliencabinet und k. k. geologische Reichsanstalt.

Lima decussata Münst.

Taf. XVI, Fig. 4 *a*, *b*, *c*.

Syn. 1840. *Lima decussata* Goldf. Petref. Germ. II, p. 91, t. 104, f. 5.
1841. *Plagiostoma granulatum* Hisinger (per error.) Leth. Suec. p. 34, t. 15, f. 7.
1841. *Lima decussata* A. Roem. Nordd. Kr. p. 55.
1846. „ „ Reuss Böhm. Kr. II, p. 32, t. 38, f. 15.
1849. „ „ Alth. Lemb. Kr. p. 73.
1850. „ „ Gein. Quader u. Kr. p. 188.
1863. „ „ v. Stromb. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XV, p. 151.

Char. *Testa ovata, aequilatera, convexa, antice posticeque aequaliter declivis, costulis confertis radiantibus in media testa maxime elevatis, ad latera diminuentibus et striis concentricis eleganter decussata. Umbones prominuli, in medio margine cardinali siti; lunula nulla; auriculae aequales.*

Höhe 10—12 Millim., Breite 7—8 Millim.

Schale genau eiförmig, gewölbt, gleichseitig, vorn und hinten ganz gleichmässig abschüssig und gerundet, ohne Höfchen. Auf der Oberfläche befinden sich sehr zahlreiche gerade Radialrippen, die durch gleichbreite Furchen getrennt sind und von denen die auf der Mitte der Schale befindlichen (etwa 15—20) am kräftigsten hervorragen, während die seitlichen mehr und mehr an Stärke abnehmen und endlich nach aussen ganz verschwinden. Feine concentrische Linien laufen über die ganze Schale weg, wodurch eine feine Gitterung entsteht. Die hervorragenden Buckeln befinden sich in der Mitte des verhältnissmässig langen und geraden Schlossrandes; die Öhrchen sind gleichgross.

In Hisinger's *Lethaea Suecica* ist die Figur 5 der Tafel 104 des Goldfuss'schen Werkes einfach copirt, aber irrthümlicher Weise nicht der Name *Lima decussata* Goldf., sondern *L. granulata* Nilss. beigesetzt. Die Diagnose, welche wörtlich aus Nilsson's *Petrificata Suecana* entnommen ist, macht die Verwechslung sofort ersichtlich.

Vorkommen: selten im Scharergraben bei Piesting. Ausserdem in der oberen Kreide von Lüneburg, Ahlten (Hannover), Coesfeld, Lemförde (Westphalen), Ilseburg und Rinkerode (Harz), Rügen, Nagoržany (Galizien). — Im Pläner von Prokotitz und Kautz (Böhmen).

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Lima striatissima Reuss.

Taf. XVI, Fig. 2 *a*, *b*.

Syn. 1854. *Lima striatissima* Reuss Char. Östl. Alpen, p. 149, t. 29, f. 7.

Char. *Testa ovato-oblonga, obliqua, subsemicircularis, compressa, antice truncata, postice rotundata, infra aliquanto producta, arcuata; striis numerosissimis perminutis, radiatis, confertissimis, ad latera paullo validioribus ornata. Lunula brevis, incavata. Auriculae maxime inaequales, antica minima, impressa, postica lata, lineata.*

Länge 20 Millim., Breite 16 Millim.

Schale länglich-oval, länger als breit, sehr schief, beinahe halbkreisförmig, sehr flach gewölbt, vorn gerade abgestutzt, hinten abgerundet, unten etwas verlängert und bogen-

förmig gerundet. Das Höfchen kurz, durch eine Kante begrenzt und vertieft. Die ganze Oberfläche mit zahlreichen, äusserst feinen, fast nur mit der Loupe sichtbaren, sehr dicht stehenden Radiallinien verziert, welche an den Seiten etwas stärker sind als in der Mitte. Die Öhrchen sind sehr verschieden, das vordere winzig klein, vertieft, kaum sichtbar, das hintere breit und gestreift.

Die Abbildung bei Reuss gibt kein richtiges Bild dieser Species; die Radiallinien hören in der Mitte der Schale nicht auf, sondern werden nur feiner, bedecken aber die ganze Oberfläche. Auch die Dimensionen sind dort etwas ungenau angegeben.

Vorkommen: das einzig vorhandene Originalexemplar aus der Sammlung des Herrn Prof. Reuss stammt von der Stollenhalde am Achkogl in der Gams.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Lima angusta Reuss.

Syn. 1854. *Lima angusta* Reuss Char. Östl. Alpen, p. 147, t. 28, f. 17.

Da das Originalstück dieser Species leider verloren ist, so wiederhole ich die Beschreibung von Reuss hier wörtlich und verweise auf die oben citirte Abbildung:

„Gehört in die Gruppe der *Aequilaterales* und ist eine der kleinsten Arten, nur 6·3 bis 8 Millim. hoch und nur halb so lang, daher schmäler als alle verwandten Arten.

Lang-eiförmig, nach oben sich nur wenig verschmälernd, beinahe gleichseitig, mit fast parallelen Seitenrändern. Rücken hoch gewölbt, mit 11—12 feinen aber scharfen, durch breite Zwischenfurchen geschiedenen, bis zum Wirbel deutlichen Radialrippen, während die Seiten der Schale glatt, nur mit zarten Anwachslinien bedeckt sind. Dieselben gehen übrigens auch über die Radialrippen hinweg. Die Ohren sind sehr klein, fast gleich. Die sehr ähnliche aber grössere *Lima semisulcata* Goldf. unterscheidet sich durch grössere Schalenbreite und 19 gekörnte Rippen.

Vorkommen: sehr selten im Billmannsgraben östlich von St. Wolfgang.“

Pecten Bruguière.

Die sehr zahlreichen Repräsentanten des Genus *Pecten* in der Kreide bilden grösstentheils Gruppen, die in den heutigen Meeren entweder nur noch vereinzelte Vertreter finden oder aber (und hierher gehören gerade die verbreitetsten Arten) gänzlich ausgestorben sind. Die zwölf unten beschriebenen Formen aus den Gosauschichten gehören fast alle in solche ausgestorbene Gruppen: die 4 glattschaligen (*Pecten membranaceus* Nilss., *P. laevis* Nilss., *P. exilis* Reuss und *P. occultestriatus* Zitt.) besitzen zwar gewisse äusserliche Ähnlichkeit mit der lebenden Untersippe *Amussium*, unterscheiden sich jedoch wesentlich durch den Mangel der charakteristischen innerlichen Rippen. Auch die beiden mit divergirenden vertieften Linien versehenen Arten (*P. virgatus* Nilss. und *P. fraudator* Zitt.) gehören einer ganz ausgestorbenen Gruppe an, die für Jura und Kreide im hohem Grade bezeichnend ist. Für den schönen *P. sparsinodosus* Zitt. und den dünnschaligen *P. cretosus* Defr. weiss ich ebenfalls keine verwandte lebende Form anzuführen, dagegen gehört *P. Royanus* d'Orb. in die Abtheilung des in den europäischen Meeren lebenden *P. varius* Penn., und *P. septemplicatus* hat einige Ähnlichkeit mit *P. polymorphus* Linn.

Wenngleich jene eigenthümlich gestalteten höchst ungleichklappigen Formen, welche d'Orbigny unter den Namen *Janira* abgetrennt hat, keine hinreichenden Unterschiede darbieten, um ein neues Genus zu begründen, so erheischt doch die Zweckmässigkeit die Abtrennung derselben als Unterabtheilung um so mehr, als diese ganze Gruppe auf eine einzige Formation, nämlich die Kreide, beschränkt ist. Man hat zwar versucht, die Janiren mit der in den heutigen Tropen verbreiteten Sippe *Vola* (Klein) oder *Neithea* (Drouet) zusammenzufassen, doch dürfte ein derartiges Vorgehen kaum gerechtfertigt sein. Von den beiden *Janira*-Arten aus der Gosau ist *J. quadricostata* höchst verbreitet, während *J. substriato-costata* d'Orb. zwar ebenfalls an vielen Orten nachgewiesen ist, aber doch nicht entfernt so häufig vorkommt, wie die erstere.

A. Arten mit glatter Schale.

Pecten membranaceus Nilss.

Taf. XVII, Fig. 3.

Syn. 1827. *Pecten membranaceus* Nilss. Petref. Suec. p. 23, t. 9, f. 16.
1837. „ „ His. Leth. Suec. p. 53, t. 17, f. 6.
1839. „ „ Gein. Char. Kr. I, p. 23.
1840. „ „ Goldf. Petref. Germ. II, p. 75, t. 99, f. 7.
1841. „ „ Roem. Nordd. Kr. p. 49.
1841. „ *spathulatus* Roem. l. c. p. 50, t. 8, f. 5.
1842. „ *membranaceus* Hag. Leonh. u. Br. Jahrb. f. Min. u. Geol. p. 553.
1845. „ *orbicularis* (pars) d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 597.
1846. „ *membranaceus* Gein. Grundr. Versteinerungsk. p. 467.
1846. „ „ Reuss Böhm. Kr. II, p. 26.
1847. „ „ Müll. Aach. Kr. p. 31.
1848. „ „ Gein. Quader u. Kr. p. 178.
1849. „ „ Alth. Kr. Lemberg, p. 77, t. 12, f. 28.
1861. „ *Nilssoni* Gümb. Beschr. Bayr. Alpen, p. 570.
1863. „ *membranaceus* v. Stromb. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. p. 154.

Char. Testa ovato-orbicularis, tenuissima, maxime depressa, aequilatera, nitida, laevis vel obsolete concentrice striata; auriculae aequales, obliquae, basi latiores, supra subangulatae, laevigatae vel striis margini parallelis notatae.

Höhe 34 Millim., Länge 30 Millim.

Schale etwas höher als breit, oval-kreisförmig, sehr dünn, glänzend, fast vollkommen glatt oder mit feinen concentrischen Linien verziert, äusserst schwach gewölbt, beinahe flach. Die spitzen Buckeln liegen genau in der Mitte der Schale; die kleinen Ohren sind gleich, glatt und mit feinen Linien verziert, an der Basis am breitesten, am oberen, etwas abgerundeten, nicht scharfwinkligen Ende verschmälert.

Vorkommen: sehr selten im Gosauthal (die Abbildung auf Taf. XVII, Fig. 3 ist, da das einzig vorliegende Stück aus der Gosau mangelhaft erhalten, nach einem Exemplar von Siegsdorf ausgeführt) und bei St. Wolfgang, sehr häufig in den gleichalterigen schwarzen Mergel von Siegsdorf in Oberbayern. — Ausserhalb der Alpen ist *P. membranaceus* eine der häufigsten Formen der mittleren und oberen Kreide, und namentlich fast in allen Ablagerungen der böhmischen und sächsischen Kreide bekannt: Priesen, Koričan, Kystra, Laup, Drahomischel etc. (Böhmen); Pirna, Bannewitz u. a. O. in Sachsen; in der oberen Kreide von Nagoržany (Galizien), in der weissen Kreide von Rügen, Köpinge und Käseberga

(Schweden), in oberer Kreide von Lüneburg, Ahlten, Coesfeld, Lemförde (Hannover), Ilsenburg, Wernigerode (Harz), Maestricht.

K. k. geologische Reichsanstalt.

Pecten laevis Nilss.

Taf. XVII, Fig. 4 *a, b, c.*

Syn. 1827. *Pecten laevis* Nilss. Petref. Suec. p. 24, t. 9, f. 17.
1837. „ „ His. Leth. Suec. p. 53, t. 17, f. 6.
1842. „ „ Hag. Leonh. u. Br. Jahrb. p. 554.
1842. „ „ Gein. Char. Kr. III, p. 83, t. 21, f. 9.
1842. „ *pulchellus* Math. Cat. meth. p. 186, t. 30, f. 4, 5, 6.
1846. „ *laevis* Reuss Böhm. Kr. II, p. 26, t. 38, f. 22, 23.
1847. „ „ Müll. Aach. Kr. I, p. 31.
1848. „ „ Gein. Quader u. Kr. Geb. p. 178.
1861. „ „ Gümb. Geogn. Beschr. Bayr. Alpen, p. 570.

Char. *Testa minima, suborbicularis, aequilatera, fere aequivalvis, nitida, convexiuscula, laevis vel striis concentricis tenuibus ornata; auriculae valvae dextrae inaequales: postica minor angulata, antica byssifera, emarginata; in sinistra valva auriculae aequales, truncatae.*

Höhe 11—16 Millim., Länge 9·5—15 Millim.

Die kleine Schale ist nur sehr wenig höher als lang, fast kreisrund, gleichseitig und beinahe gleichklappig, etwas stärker gewölbt als *Pecten membranaceus*, glänzend, glatt oder fein concentrisch gestreift. Die langen geraden Schlosskanten bilden einen rechten oder selbst etwas spitzen Winkel. Die Ohren sind, wenigstens auf der rechten Klappe, ungleich, das vordere unten durch die Öffnung für den Byssus ausgebuchtet, das hintere, etwas kleinere, schräg abgestutzt. Die Innenseite ist glatt.

Nilsson erwähnt, das *Pecten laevis* zuweilen Spuren von Radialrippen zeige; ich konnte dieselben an meinen mir vorliegenden Exemplaren nicht beobachten.

Pecten pulchellus Math. (non Nilsson), den d'Orbigny wohl irrthümlich mit *P. curvatus* Gein. vereinigt, ist offenbar identisch mit *P. laevis* Nilss. und auch *P. pusillus* Alth (Lemb. Kr. p. 76, Taf. XII, Fig. 27) scheint kaum davon verschieden zu sein.

Vorkommen: nicht selten in Lumachellknollen im Tiefengraben (Gosau), in braunem Mergel bei Stollhof in der Neuen Welt, in Schwarz-Raite bei Ohlstadt in Ober-Bayern und ausserordentlich häufig auf der Ladoi-Alpe am Sonnwendjoch in Tirol. Ausserdem in der oberen Kreide von Schweden und Dänemark, Insel Rügen, Aachen, im untern und obern Quadersandstein und Pläner von Böhmen und Sachsen, und in den Etagen Mornasien und Angoumien von Uchaux und Martigues in der Provence.

K. k. geologische Reichsanstalt.

Pecten exilis Reuss.

Taf. XVII, Fig. 5 *a, b.*

Syn. 1854. *Pecten exilis* Reuss Char. Östl. Alpen, p. 148, t. 19, f. 10.

Char. *Testa minima, orbicularis, fere aequilatera, valde convexa, tenuis, nitida, laevis vel striis concentricis maxime tenuissimis ornata. Auriculae in valva dextra inaequales: antica byssifera, basi emarginata, extus obtusa, postice minima, oblique truncata, subangulata; in sinistra auriculae conformes, fere rectangulares, antica latior.*

Höhe 8—10 Millim., Länge 8—10 Millim.

Schale genau kreisrund, eben so hoch als lang, nicht vollkommen gleichseitig, sondern zuweilen etwas schief, in der Mitte hoch gewölbt und von da nach allen Seiten hin gleichmässig abfallend, glänzend und für das unbewaffnete Auge vollkommen glatt. Mit der Loupe bemerkt man ganz feine concentrische Zuwachsstreifen, die zunächst unter den Ohren etwas deutlicher sichtbar sind. Die Öhrchen sind auf beiden Schalen verschieden; auf der rechten ist das vordere ziemlich breit, an der Basis ausgebuchtet, aussen abgerundet, das hintere viel kleinere schräg abgestutzt; auf der linken Klappe sind beide von gleicher Form, beinahe rechtwinklig, das vordere etwas grösser.

Die hochgewölbte Schale unterscheidet diese Art leicht von allen verwandten Formen.

Vorkommen: Gemein in schwarzen Mergeln am Achkogl in der Gams.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Pecten occulte-striatus Zitt.

Taf. XVII, Fig. 6 *a, b, c.*

Char. *Testa orbicularis, subaequilatera, convexiuscula, inaequivalvis; sinistra valva laevis, dextra sub auriculis striis divergentibus arcuatis brevibus vix perspicuis ornata. Auriculae valde inaequales: byssiferae praelongae, profunde sinuosae, in dextra valva transversim costulis furcatis ornatae, in sinistra laeves; anales minimae, oblique truncatae.*

Höhe 25 Millim., Länge 23 Millim.

Schale fast kreisrund, wenig höher als lang, auf der Vorderseite oben etwas ausgebuchtet, dünn, nicht vollkommen gleichseitig, flach gewölbt und ungleichklappig. Die linke Schale scheint vollkommen glatt oder nur mit feinen Zuwachsstreifen bedeckt zu sein; auf der rechten dagegen bemerkt man unter den Ohren, namentlich auf der Vorderseite, äusserst feine, nur mit der Loupe sichtbare, divergirende, gebogene, dichotome Linien, die gegen die Mitte der Schale hin wieder vollkommen verschwinden. Die Ohren sind sehr ungleich, die vorderen viel länger und unten durch einen tiefen Byssuseinschnitt ausgebuchtet, die hinteren kleineren schräg abgestutzt. Auf der linken Klappe sieht man mit der Loupe auf dem vorderen Öhrchen äusserst feine, mehrfach vergabelte Querrippchen.

Die äussere Form dieser Species stimmt so vollkommen mit *Pecten Nilssoni* Goldf. überein, dass man sie sehr leicht damit verwechseln könnte, um so mehr, als die feinen divergirenden Linien nur mit bewaffnetem Auge zu erkennen sind. Ich habe jedoch solche Verzierung niemals an *P. Nilssoni* bemerken können, und ausserdem ist *P. occulte striatus* flacher, dünnschaliger und stärker concentrisch gestreift.

Vorkommen: die beiden vorhandenen Exemplare stammen aus dem Tiefengraben im Gosauthal.

K. k. Hof-Mineraliencabinet und geologische Reichsanstalt.

B. Arten mit divergirenden gebogenen vertieften Linien.

Pecten virgatus Nilss.

Taf. XVII, Fig. 8 *a, b.*

Syn. 1827. *Pecten virgatus* Nilss. Petref. Suec. p. 22, t. 9, f. 15.
1834. „ *arcuatus* Goldf. (non Sow.) Petref. Germ. II, p. 50, t. 91, f. 6.

1837. *Pecten virgatus* His. Leth. Suec. p. 52, t. 17, f. 3.
1841. „ „ Roem. Nordd. Kr. p. 51.
1842. „ *striato-punctatus* Gein. Char. Kr. III, p. 83 (non Roem.).
1843. „ *curvatus* Gein. Verst. Kieslingsw. p. 16, t. 3, f. 13.
1845. „ *virgatus* Forb. Geol. Trans. p. 154, t. 15, f. 22.
1846. „ *curvatus* Gein. Grundr. Verst. p. 468.
1846. „ *virgatus* d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 602, t. 434, f. 7—10.
1846. „ *arcuatus* Reuss Böhm. Kr. II, p. 27, t. 39, f. 7.
1846. „ *divaricatus* Reuss l. c. p. 28, t. 39, f. 6.
1847. „ *arcuatus* Müll. Aach. Kr. p. 32.
1847. „ *divaricatus* Müll. l. c. p. 32.
1848. „ *curvatus* et *virgatus* Gein. Quader u. Kr. p. 180.
1850. „ *virgatus* d'Orb. Prodr. II, p. 168.
1850. „ *subvirgatus* d'Orb. Prodr. II, p. 253.
1852. „ *virgatus* F. Roem. Texas, p. 66, t. 8, f. 5.
1859. „ „ Coq. Bull. Soc. géol. de France, 2. sér. XVI, p. 58.
1861. „ *Texanus* Gabb. (non F. Roem.) Synopsis, p. 161.
1862. „ *virgatus* Coq. Geol. et Pal. Const. p. 299.
1863. „ „ Drescher, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. p. 253.

Char. *Testa ovato-orbicularis vel orbicularis, convexo-plana, subaequivalvis, radiatim lineata. Lineae impressae divergentes, arcuatae, confertae, infra dichotomae, interstitiis elevatis latioribus separatae et lineis concentricis plus minusve impressis punctatae. Auriculae inaequales, byssiferae, elongatae, reticulato-striatae, basi valde emarginatae, extus obtusae, posteriores oblique truncatae, striis margini exteriori parallelis ornatae.*

Höhe 14—23 Millim., Länge 12—19 Millim.

Schale entweder kreisförmig oder schief oval-kreisförmig, etwas höher als lang, flach gewölbt, fast gleichschalig, auf der Oberfläche mit zahlreichen feinen, bogenförmigen, divergirenden Linien bedeckt, welche sich gegen den unteren Rand hin verzweigen und zwischen welchen sich in der Nähe des Unterrandes eine Anzahl kürzerer einschieben. Über diese Linien läuft eine mehr oder weniger deutliche concentrische Streifung, wodurch dieselben punktirt erscheinen. Manchmal ist die concentrische Streifung kaum entwickelt und dann verschwindet die Punktirung der Linien fast gänzlich. Die Ohren sind sehr ungleich; die vorderen an der Basis durch den Byssusausschnitt stark ausgebuchtet, zierlich durch Quer- und Längslinien gegittert und viel länger, als die etwas schief aufsteigenden hinteren, welche durch deutliche, den Rändern parallel laufende Linien verziert sind.

Die Synonymik des *Pecten virgatus* ist in hohem Grade verwirrt. Von Nilsson zuerst beschrieben und allerdings mangelhaft abgebildet, wurde die vorliegende Species von Goldfuss mit dem jurassischen *P. arcuatus* Sow. verwechselt, der, wie ich mich an einer Anzahl englischer Exemplare überzeugen konnte, verschieden ist. Der Goldfuss'sche Namen fand namentlich in Deutschland Eingang, er wurde von A. Roemer, Reuss und Müller angenommen, die jedoch zwei Arten *(P. arcuatus* und *divaricatus)* aus demselben machten. Geinitz verwechselte unsere Art mit *P. striato-punctatus* Roem. und stellte ausserdem später für die Form aus Kieslingswalda den Namen *P. curvatus* auf. In der Paléontologie française ist die Synonymik am genauesten zusammengestellt, und manche Irrthümer daselbst berichtet.

Der *Pecten virgatus* liegt mir von 8 verschiedenen Localitäten in zahlreichen Exemplaren vor, und ich glaube nach Vergleich derselben mit Sicherheit behaupten zu können, dass *P. curvatus* Gein., *P. arcuatus* Goldf. (Reuss) und *P. divaricatus* Reuss. nur eine einzige Species bilden.

Pecten arcuatus Alth aus Lemberg dagegen gehört nicht hierher. Das Originalexemplar Alth's, das ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, ist mit äusserst schwachen Radiallinien bedeckt, fast glatt und steht dem *P. nitidus* Sow. sehr nahe. d'Orbigny, verleitet durch die undeutliche Abbildung von Geinitz, hält den *P. curvatus* Gein. (vgl. Prodr. II, p. 197) für eine glatte Art und vereinigt denselben irrthümlich mit dem *P. pulchellus* Math., der, wie bereits oben bemerkt, mit *P. laevis* Nilss. übereinstimmt. *Pecten concentrice punctatus* Reuss, zu dem wohl auch *P. arcuatus* Nilsson gehört, ist eine sehr ähnliche zierliche Form, die sich übrigens recht gut unterscheiden lässt.

Vorkommen: im Gosauthal nicht häufig (Tiefengraben) und bei Piesting in Nieder-Österreich. Ausserdem in Deutschland im Plänerkalk, Plänermergel und Plänersandstein von Wegstädtl, Postelberg, Priesen, Hochpetsch, Tržiblitz, Bilin in Böhmen; Plauen, Walkmühle, Niederwartha in Sachsen; Neu-Warschau in Schlesien. Im Grünsandstein und Quader von Laun, Kreibitz, Daubitz, Malnitz, Neuschloss u. a. O. in Böhmen, Kieslingswalda (Glatz). Im oberen Kreidemergel von Dülmen und Gehrden in Westphalen, Aachen und im obern Quader von Quedlinburg. Holland: in oberer Kreide von Vaëls, Maestricht und Gulpen. Schweden: in weisser Kreide von Köping, Balsberg und Mörby. England: in oberer Kreide von Charing, Kent. Frankreich: im Carentonien von Le Mans und St. Cerotte (Sarthe), Angoulême (Charente). Afrika: in Mornasien (Coq.) bei Trik-Karetta, Provinz Constantine. Amerika: Neu-Braunfels, Texas. Asien: Trinchinopsis in Ost-Indien.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Pecten fraudator Zitt.

Taf. XVII, Fig. 9 *a, b, c.*

Char. *Testa ovato orbicularis, aequilatera, depressa, nitida, tenuiter concentrice striata et striis subtilissimis, oculo armato soli visibilibus arcuatim divergentibus infra dichotomis, in medio evanescentibus ornata. Auriculae inaequales; anticae byssiferae, multo majores, sulcis ramosis transversis instructae, basi emarginatae; posticae angulatae laeves.*

Höhe 15 Millim., Länge 13 Millim.

Die kleine, rundlich-eiförmige, gleichseitige, sehr flach gewölbte Schale ist etwas höher als lang, scheinbar glatt oder nur mit feinen concentrischen Linien bedeckt; mit der Loupe erkennt man aber an den beiden Seiten der Schale äusserst feine, divergirende, gebogene verästelte Linien, die von den Buckeln ausstrahlen und in der Mitte und am untern Theile gänzlich verschwinden. Die Öhrchen sind sehr verschieden gestaltet, die vorderen deutlich mit vielfach verästelten Querrippen verziert, an der Basis ausgebuchtet, aussen abgerundet und ziemlich lang, die hinteren gerade abgestutzt und fast ganz glatt.

Die vorliegende Art kann bei flüchtiger Betrachtung leicht mit *Pecten laevis* Nilss. verwechselt werden, da die äusserst feine Verzierung der Oberfläche nur mit Hilfe der Loupe sichtbar wird. *P. concentrice punctatus* Reuss unterscheidet sich durch die stärkeren, dichtstehenden punktirten Linien, welche dort die ganze Schale bedecken.

Vorkommen: Billmannsgraben am St. Wolfgangsee.

K. k. geologische Reichsanstalt.

C. Arten mit geraden Radialrippen.

Pecten cretosus Defr.

Taf. XVIII, Fig. 2 *a—d.*

Syn. 1832. *Pecten cretosus* Defr. in Brongn. u. Cuv. Envir. Par. p. 383, t. 3, f. 7.
1822. „ *arachnoides* Defr. l. c. p. 384, t. 3, f. 8.
1822. „ *nitidus* Mant. Geol. Suss. p. 202, t. 26, f. 1, 4, 9.
1823. „ „ Sow. Min. Conch. t. 394, f. 1.
1825. „ *cretosus* Defr. Dict. Sc. nat. t. 38, p. 267.
1841. „ *nitidus* A. Roem. Nordd. Kr. p. 52.
1846. „ „ Reuss. Böhm. Kr. II, p. 28.
1846. „ *cretosus* d'Orb. Pal. Fr. Crét. III, p. 617, t. 440, f. 1.
1848. „ „ Gein. Quad. u. Kr. p. 182.
1849. „ *Zeiszneri* Alth. Kr. Lemb. p. 81, t. 12, f. 36.
1850. „ *cretosus* d'Orb. Prodr. II, p. 251.
1850. „ *nitidus* d'Orb. Prodr. II, p. 252.
(Non *Pecten cretosus* Goldf.)

Char. *Testa ovato-orbicularis, tenuis, valde depressa, radiatim tenuiter costata et concentrice striata. Costulae numerosissimae, inaequales, alternantes, interstitiis planiusculis separatae et striis concentricis subtiliter crenulatae. Interstitia distincta concentrice lineata; auriculae costulis radiatis et lyris margini parallelis eleganter reticulatae.*

Höhe 45 Millim., Länge 40 Millim.

Schale oval-kreisförmig, etwas höher als lang, sehr dünn und zerbrechlich, äusserst flach gewölbt, mit zahlreichen feinen Radialrippen bedeckt. Die Radialrippen sind wenig erhaben, und namentlich in der Nähe der Buckeln von verschiedener Stärke, gewöhnlich wechselt eine stärkere mit einer schwächeren ab; dieselben werden von concentrischen Zuwachslinien durchkreuzt, wodurch namentlich auf den stärkeren Rippen kleine schuppenartige Knötchen gebildet werden. Die flachen Zwischenräume sind concentrisch gestreift, die Ohren fast gleich gross, oben rechtwinklig abgestutzt und durch radiale Querrippen und dem Rande parallel laufende Linien zierlich gegittert.

Es liegen mir zwei Exemplare aus den Gosaugebilden vor, welche ich dieser Species zurechne; das eine von St. Wolfgang stimmt genau mit der französischen Form aus Meudon überein, das andere aus St. Lorenzen ist im mergeligen Sandstein eingeschlossen, so dass nur die Innenseite sichtbar ist; einige Schalenstückchen, welche ich lossprengen konnte, zeigen übrigens sehr deutlich die charakteristische Verzierung, so dass ich dasselbe ohne Zögern mit *Pecten cretosus* Defr. vereinige.

Die vorliegende Species wurde fast gleichzeitig von Brongniart und Mantell beschrieben, und zwar von ersterem unter dem Namen *Pecten cretosus* und *arachnoides*, von letzterem als *P. nitidus*; die Brongniart'schen Namen beziehen sich, wie bereits Sowerby nachgewiesen hat, auf zwei verschiedene Schalen der gleichen Species.

d'Orbigny vereinigt den *Pecten undulatus* Nilss. mit *P. cretosus* Defr., trennt aber *P. undulatus* Goldf. Ein schönes Exemplar des *P. undulatus* Goldf. aus Ahlten, aus der Sammlung des Hof-Mineraliencabinets, passt jedoch vortrefflich auf die Nilsson'sche Abbildung, während die Berippung entschieden von *P. cretosus* Defr. abweicht.

Pecten Zeiszneri Alth halte ich nach Besichtigung des Alth'schen Originalexemplares für identisch mit *P. cretosus* Defr.

Im Katalog der britischen Fossilien von Morris, so wie im Prodrome sind *P. cretosus* und *P. nitidus* Mant. getrennt, jedoch, wie mir scheint, ohne genügenden Grund.

Vorkommen: sehr selten bei St. Wolfgang und bei St. Lorenzen unfern Neunkirchen. — Ausserdem im Senonien von Chavot, Nancy, Césane, Rheims (Marne), Dieppe, Meudon bei Paris, St. Sauveur (Yonne); in England bei Lewes, Gravesend, Brighton, Dover. — Im Plänerkalk von Strehlen, Weinböhla (Sachsen), Hundorf (Böhmen). Im oberen Kreidemergel von Lemförde (Westphalen) und Lemberg in Galizien.

K. k. geologische Reichsanstalt und Hof-Mineraliencabinet.

Pecten Royanus d'Orb.

Taf. XVIII, Fig. 1 *a, b.*

Syn. 1846. *Pecten Royanus* d'Orb. Pal. fr. crét. III, p. 613, t. 438, f. 7—12.
1859. „ „ Coq. Bull. Soc. géol. XVI, p. 1006.

Char. *Testa ovata, plano-convexa, depressa, aequivalvis, costis subcarinatis (26) rectis, interstitiis latioribus separatis, ornata. Costulae binae auxiliares in quoque interstitio interpositae sunt, quae in media testa fere evanescentes, lateribus vero validiores sunt. Lamellae concentricae vix elevatae totam testam percurrunt. Auriculae inaequales, angulatae, sulcatae; anterior latior.*

Höhe 55 Millim., Länge 40 Millim.

Die länglich-eiförmige Schale ist schwach gewölbt, höher als lang, fast vollkommen gleichklappig und mit etwa 26 erhabenen, zugeschärften, etwas ungleichen Radialrippen versehen. In die Zwischenräume schieben sich, von den Buckeln ausgehend, dicht an der Seite einer jeden Rippe je zwei feinere Zwischenleisten ein, von denen die neben den 4 oder 5 mittleren Hauptrippen befindlichen sehr schwach entwickelt sind, während die an den Seiten kräftiger hervortreten, so dass dort jede Rippe aus 3 (einer grösseren mittleren und 2 schwächeren seitlichen) Rippen zusammengesetzt erscheint. Über die ganze Schale laufen dichtstehende, feine, schwach erhabene concentrische Lamellen. Die Ohren sind ziemlich gross, namentlich die vorderen rechtwinklig abgestutzt und mit schrägen Furchen versehen.

Vorkommen: Im Dittelbach am St. Wolfgangsee. In Frankreich im Campanien von Royan (Charente); bei Tours, Villedieu (Loir et Cher) und Le Beausset (Var), wahrscheinlich in Santonien.

Pecten septemplicatus Nilss.

Taf. XVIII, Fig. 3 *a, b, c.*

Syn. 1827. *Pecten septemplicatus* Nilss. Petref. Suec. p. 20, t. 10, f. 8 *A, B.*
1837. „ „ His. Leth. Suec. p. 50, t. 16, f. 3 *a, b.*
1840. „ *? ptychodes* Goldf. Petr. Germ. II, p. 56, t. 93, f. 4.
1848. „ *septemplicatus* Gein. Quader. u. Kr. p. 184.

Char. *Testa ovato-rotundata, aequilatera, inaequivalvis, plano-convexa, infra inflexa, radiatim sex-vel septemplicata. Plicae incrassatae, interstitiis planiusculis paullo latioribus separatae. Tota superficies lamellis confertissimis concentricis, undulatis et costulis auxiliaribus squamosis, radiatis ornata. Pars inferior testae in altera valva inflexa, fere subangulata, multisulcata.*

Höhe 35 Millim., Länge 32 Millim.

Schale beinahe kreisförmig, gleichseitig, wahrscheinlich ungleichklappig; einzelne Schalen sehr flach, andere etwas stärker gewölbt und unten vollständig umgebogen. Die ganze Oberfläche ist, wenn erhalten, mit sehr gedrängten, wellenförmigen, concentrischen Lamellen bedeckt und mit 6 — 7 kräftigen, abgerundeten breiten Radialrippen verziert. Diese faltenartigen Rippen sind durch breitere vertiefte Zwischenräume getrennt und die ganze Oberfläche der Schale mit erhabenen Radiallinien bedeckt. Von diesen Radiallinien befinden sich in der Regel je 3 stärkere und 2 schwächere auf den faltenartigen Rippen und eben so viele in den Zwischenräumen, und sämmtliche sind mit dachziegelartigen Schuppen bedeckt. Der stark umgebogene untere Theil bei einzelnen Schalen erinnert an den lebenden *P. polymorphus* und ist, wie bei jenem, mit zahlreichen Längsfurchen bedeckt. Die Ohren sind an keinem Exemplare deutlich erhalten und auch die Verzierungen der Oberfläche lassen sich nur selten erkennen, da fast nur abgeriebene Steinkerne vorkommen.

Vorkommen: Nicht selten im Wegscheidgraben im Gosauthal, ausserdem in der Kreide mit *Spondylus truncatus* von Kjugestrand, Balsberg und Ingsjo in Schweden.

K. k. geologische Reichsanstalt.

Pecten sparsinodosus Zitt.

Taf. XVII, Fig. 7.

Char. Testa elongato-suborbicularis, crassa, aequilatera, aequivalvis; utraque valva tumida, striis incrementalibus tenuissimis et costis (8) percrassis, maxime elevatis, basi latis, sparsinodosis ornata. Noduli 6—8 in quaque costa distantes, praesertim in parte inferiore. Auriculae inaequales, planae, obtusae, tenuissime striatae.

Höhe 80 Millim., Länge 90 Millim.

Die grosse dicke Schale ist oval-kreisförmig, wenig länger als hoch, gleichseitig und gleichklappig; beide Schalen gleichmässig hoch gewölbt und mit 8 sehr starken Radialrippen versehen, die sich von ihrer breiten Basis an nach oben verschmälern und einen abgerundeten Rücken besitzen, auf dem sich etwa 6—8 kräftige Knoten erheben, welche namentlich am untern Theil der Schale entfernt stehen. Die ganze Oberfläche ist mit feinen Zuwachsstreifen bedeckt; die Ohren sind flach, oben abgerundet, fein gestreift, durch eine Furche von den hochgewölbten Buckeln getrennt; das vordere der rechten Klappe ist mit tiefem Einschnitt versehen.

Vorkommen: Diese prachtvolle Art, mit der ich keine andere Form zu vergleichen wüsste, findet sich ziemlich selten bei Breitensol unfern Buchberg, am Fusse des Schneeberges und in sehr schön erhaltenen Exemplaren bei Muthmannsdorf in der Neuen Welt.

K. k. geologische Reichsanstalt.

D. Janira. Arten mit einer hochgewölbten und einer flachen Schale.

Janira quadricostata Sow. sp.

Taf. XVIII, Fig. 4 *a—h.*

Syn. [1]) 1799. *Peigne Faujas de St. Fond* Mastr. p. 149, t. 23, f. 1, 2.
1814. *Pecten quadricostatus* Sow. Min. Conch. I, p. 121, t. 56, f. 1.
1832. „ *quinquecostatus* Sow. (false!) in Murch. u. Sedgw. Geol. Trans. 2. ser. 111. 2. p. 418.
1837. „ *quadricostatus* Bronn. Leth. geogn. p. 680, t. 30, f. 17.
1840. „ „ Goldf. Petr. Germ. II, p. 54, t. 92, f. 7.
1841. „ „ Röm. Nord. Kr. p. 41.
1843. „ „ Gein. Kiesl. p. 16, t. 3, f. 14, 15.
1846. „ „ Gein. Grundr. Verst. p. 469, t. 20, f. 12.
1847. „ „ Müll. Aach. Kr. I, p. 33.
1846. *Janira quadricostata* d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 644, t. 447, fig. 1—7.
1849. „ „ Alth. Lemb. Kr. p. 81.
1850. „ „ et *Geinitzi* d'Orb. Prodr. II, p. 253.
1852. *Pecten quadricostatus* F. Roem. Kr. von Texas, p. 64, t. 8, f. 4.
1859. *Janira quadricostata* Coq. Bull. Soc. géol. de Fr. 2. sér. XVI, p. 975, 984, 1006.
1863. „ „ Coq. Geol. Pal. Const. p. 303.
1863. „ *tricostata* Coq. l. c. p. 219, t. 13, f. 3, 4.
1863. *Pecten quadricostatus* Drescher. Zeitsch. deutsch. geol. Ges. XV, p. 354.

Char. Testa ovato-trigona, angulata, inaequivalvis, radiatim costata, convexo-plana, tenuiter concentrice striata; dextra valva complanata subconcava, costis inaequalibus radiatis ornata. Valva sinistra tumida, umbonibus incurvis radiatim costata. Costae 6 majores, rotundatae elevatae, angulatae, interstitiis latis, planiusculis, tricostatis separatae sunt. Costulae interstitiales subaequales, mediana interdum alteris major.

Höhe 30—35 Millim., grösste Länge 26—48 Millim.

Schale oval-dreieckig, zusammengesetzt aus einer flachen, etwas concaven Unter- und einer hochgewölbten Oberschale; am Umfang eckig begrenzt, radial gerippt und auf der ganzen Oberfläche mit concentrischen Linien bedeckt. Die concave linke Klappe trägt eine grosse Zahl gerader Radialrippen, unter denen sich 6 durch grössere Stärke auszeichnen. Die grosse Schale ist sehr stark gewölbt, mit eingekrümmtem, weit über den Schlossrand vorragendem Wirbel. Von den Radialrippen ragen 6 stark hervor, bilden dadurch einen kantigen Umfang und sind durch ziemlich flache Zwischenräume getrennt, welche 3, in der Regel etwas ungleiche Rippen tragen. Die mittlere derselben ist fast immer kräftiger als die beiden seitlichen, zuweilen sind auch zwei gleichmässig stark entwickelt und dann die dritte auf eine ganz schmale Leiste reducirt, und endlich in seltenen Fällen verschwindet eine der Rippen gänzlich. Das Feld ausserhalb der beiden seitlichen hervorragenden Hauptrippen ist entweder glatt oder trägt 2—3 sehr dünne Rippchen.

An mehreren Exemplaren aus dem Hofergraben ist noch sehr deutlich die ursprünglich violette Färbung der Schale zu erkennen.

Von Reuss [2]) werden ausser den beiden hier beschriebenen *Janira*-Arten noch *Janira Alpina* und *Dutemplei* d'Orb. angeführt. Diese Angaben beziehen sich jedoch, wie ich mich

[1]) Alle zweifelhaften Citate oder solche, welche nur theilweise hieher gehören, sind geflissentlich weggelassen. Eine sehr vollständige, aber nicht immer richtige Synonymik dieser Art findet sich in Bronn's Lethaea geognostica.
[2]) Reuss, Char. der Kreidebildung Ost. Alp. p. 40.

durch Besichtigung der Reuss'schen Sammlung überzeugen konnte, auf Exemplare der *Janira quadricostata*, bei denen die Berippung einige Abweichung von der typischen Form zeigt. Das Verschwinden der dritten Rippe in den Zwischenräumen, das zuweilen zu beobachten ist, kann allerdings, wenn kein grosses Material vorhanden ist, leicht Veranlassung zur Verwechslung mit *Janira Alpina* geben.

Janira tricostata Coq. aus Algier scheint mir, so weit sich nach der Abbildung ein Schluss ziehen lässt, nicht im mindesten verschieden und offenbar nur der Etage zu Liebe aufgestellt worden zu sein.

Vorkommen: Die vorliegende Art ist eine der ausgezeichnetsten Leitmuscheln für die obere Kreide, allein es wäre entschieden unrichtig, wenn man ihr einen eng begrenzten Horizont zuerkennen und sie stets für jünger als *Janira quinquecostata* halten wollte. Die letztere findet allerdings ihre Hauptverbreitung im Turonien und Cenomanien, allein es liegen mir auch Exemplare derselben vor aus der weissen Kreide von Meudon und Villedieu und aus dem oberen Kreidemergel von Gehrden; auf der andern Seite geht *Janira quadricostata* herab bis in die Tourtia von Tournay und den Upper Greensand von Blackdown, obwohl ihre Hauptverbreitung allerdings entschieden in der oberen Kreide liegt. Sie ist mit Sicherheit an folgenden Localitäten nachgewiesen [1]).

Europa: Deutschland. Im *Gosau- und *Russbachthal sehr häufig, namentlich im Hofergraben, Edelbachgraben und an der Traunwand. Bei *Abtenau, im *Scharergraben, bei Piesting, *Muthmannsdorf, *Strelzhof in der Neuen Welt und bei *Grünbach. Ausserdem in der oberen Kreide von *Haldem, *Lemförde, Osterfeld, Coesfeld (Westphalen), *Gehrden, *Haltern, Altenrode und Sudmerberg bei Goslar (Hannover), *Quedlinburg, Neu-Warthau (Schlesien), *Kieslingswalda (Glatz). Im Pläner von *Pirna, *Tetschen (Sachsen), *Münchengrätz (Böhmen). Im Kreidemergel von Aachen. Frankreich: Im Senonien und Turonien von *Valognes (Manche), *Perignac, *Royan, Saintes, Cognac, Birac (Charente), Tours, *Villedieu (Loire et Cher), Sainte Cérotte (Sarthe), *Sougraigne (Aude), *St. Florent Lavernelle, Ribérac, Périgueux, *Bergerac, Montignac etc. (Dordogne), Saint Sauveur (Yonne), Le Beausset (Var). Belgien und Holland: *Mastricht, Gulpen, Herf, Vaëls, *Tournay. England: im Greensand von Blackdown und Wight. Portugal: Im Hippuritenkalk von Lissabon. Afrika: Im Santonien und Rhotomagien an vielen Punkten der Provinz Constantine. Amerika: Friedrichsburg und Neu-Braunfels (Texas).

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Janira substriato-costata d'Orb.

Taf. XVIII, Fig. 5 *a, b*.

Syn. 1836. *Pecten striato-costatus* Goldf. Petref. Germ. II, t. 93, f. 2 *a, b* (non *c, d*).
1846. *Janira striato-costata* d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 650, t. 449, f. 5—9.
1850. „ *substriato-costata* d'Orb. Prodr. II, p. 253.
1859. „ „ „ Coq. Bull. Soc. géol. Fr. 2. sér. XVI, p. 1006.

Char. Testa ovato-trigona, circuiter angulata, inaequivalvis, radiatim striato-costata et tenuiter concentrice striata. Valva major convexa, umbonibus prominulis, costis sex elevatis, obtusis

---

[1]) Auch hier sind nur verbürgte Angaben aufgenommen, die theilweise durch Belegstücke geprüft werden konnten. Alle mit * bezeichneten Localitäten sind in der Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinetes vertreten.

longitudinaliter striatis ornata. Interstitia lata, quadricostata, striata. Costulae interstitiales inaequales: medianae elevatae approximatae, laterales costis principalibus conjunctae, vix distinctae, tenuissimae.

Höhe 35 Millim., Länge 30 Millim.

Schale oval dreieckig, am Umfang eckig, sehr ungleichschalig, auf der Oberfläche mit radialen Rippen und dichtstehenden Streifen bedeckt, welche durch feine concentrische Linien durchkreuzt werden. Die rechte Schale ist hochgewölbt, gegen die Buckeln schmäler und angeschwollen, mit Radialrippen versehen, von denen 6 stumpfe breite, oben abgerundete Hauptrippen stark hervortreten. In den flachen Zwischenräumen befinden sich 4 ungleiche schwächere Rippen, von denen die mittleren deutlich entwickelt sind, während die dünnen seitlichen sich leicht an die benachbarte Hauptrippe anlegen und mit jener eigentlich nur eine einzige zusammengesetzte Rippe bilden. Die ganze Oberfläche, das Feld ausserhalb der letzten Hauptrippen, so wie die ziemlich grossen Ohren sind gestreift.

Pecten striato-costata Goldf. umfasst 2 verschiedene Arten, wovon die eine (Fig. *c*, *d*, *e*) aus der obern Kreide von Rügen und Nagoržany 4 (zuweilen 5) gleichgrosse, gleichmässig entwickelte Rippen in den Zwischenräumen besitzt und durch eine viel stärkere concentrische Streifung ausgezeichnet ist.

d'Orbigny erkannte zuerst die Verschiedenheit der alpinen Art, welche auf Fig. *a* und *b* bei Goldfuss vortrefflich abgebildet ist, und legte ihr den freilich sehr unglücklich gewählten Namen *Janira substriato-costata* bei.

Vorkommen: Sehr selten im Hofergraben (Gosau), in Frankreich im oberen Turonien der Touraine und im Campanien (Coq.), von Aubeterre, Cognac, Blanzac, Royan (Charente).

K. k. geologische Reichsanstalt.

Spondylus Linné.

Eine Anzahl von Arten dieses Geschlechtes, das in der Kreideformation fast am stärksten verbreitet ist, zeichnen sich durch die Eigenthümlichkeit aus, dass die äussere Schalenschicht nicht selten vollkommen erhalten ist, während die innere, welche der chemischen Einwirkung von kohlensäurehältigem Wasser weniger zu widerstehen vermag, gänzlich fehlt. Diese Erscheinung hat Veranlassung gegeben zur Aufstellung des Geschlechtes *Podopsis*, *Dianchora* und *Pachytes*, deren Haltlosigkeit jedoch von Deshayes längst nachgewiesen ist.

Die *Spondylen* sind Küstenbewohner, die mit der grösseren Schale in der Regel festgewachsen sind, nur bis in eine Tiefe von 150 Faden existiren können und gegenwärtig mit wenig Ausnahmen in den tropischen Meeren vorkommen.

Die Zahl der fossilen Arten ist bedeutend grösser als die der lebenden, und namentlich ist die Kreide reich an mannigfaltigen Formen. Die älteste bis jetzt bekannte Art (*Spondylus aculeiferus* Ziet.) findet sich im Coralrag von Nattheim.

Aus den Gosauschichten sind mir 3 Arten bekannt, wovon *Spondylus striatus* Sow. und *Sp. Requienianus* Math. bereits beschrieben sind; die dritte: *Spondylus pulvinatus* Zitt. ist neu.

Spondylus striatus Sow. sp.

Taf. XVIII, Fig. 7 *a, b, c.*

Syn. 1815. *Dianchora striata* Sow. Min. Conch. t. 80, f. 1.
1822. *Podopsis striata* Brongn. Env. Par. t. 5, f. 3.
1823. *Dianchora striata* Defr. Dict. Sc. nat. XIII, p. 161, t. 78, f. 1.
1832. *Spondylus striatus* Goldf. Petref. Germ. II, p. 98, t. 106, f. 5.
1832. „ *radiatus* Goldf. l. c. p. 98, t. 106, f. 6.
1837. „ *striatus* Bronn Leth. p. 687, t. 32, f. 4.
1840. „ „ et *radiatus* Gein. Char. II, p. 58, p. 82.
1841. „ „ „ Roem. Nordd. Kr. p. 59, 60 (pars).
1846. „ „ „ Gein. Grundr. Verst. p. 475.
1846. „ „ d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 660, t. 453.
1846. „ „ Reuss Böhm. Kr. II, p. 37.
1848. „ „ Gein. Quaders. u. Kr. Geb. p. 194.
1849. „ ? „ Alth. Lemb. Kr. p. 83.
1852. „ „ Bronn. Leth. geog. 3. Aufl. II, p. 283.
1852. „ ? „ Kner Neue Beitr. Kr. Ost-Gal. p. 26, t. 3, f. 8.
1858. „ „ Deslongch. Mém. Soc. Lin. Norm. XI, p. 134, t. 20, f. 24—26.

Char. *Testa inaequivalvis, irregulariter ovata, gibbosa. Valva superior minor, convexa, umbone acuminato, subcontorta, radiatim aequaliter sulcata, auriculis parvulis striatis. Area valvae superioris lata triangularis; dentes cardinales robusti; margo crenulatus.*

Höhe 25 Millim., Breite 17 Millim.

Die beiden vorliegenden Oberschalen sind unregelmässig eiförmig, stark gewölbt, etwas höckerig, auf der Oberfläche mit einer grossen Anzahl Radialfurchen verziert, welche durch ungefähr gleichbreite glatte Rippen getrennt sind. Der Wirbel ist etwas nach der Seite gebogen, die Ohren ziemlich klein und gestreift. Die Schlosszähne sind kräftig entwickelt; die Bandgrube sehr klein. Der ganze Aussenrand ist durch die Radialrippen zierlich gekerbt.

Vorkommen: sehr selten im Hofergraben. Ausserdem im Cenomanien von Villers und Havre in Frankreich, bei Chute Farm in England; im Cenomanquader von Böhmen, Sachsen und Quedlinburg. Im Grünsand von Essen und im Kreidemergel von Lemberg und Nagoržany.

K. k. geologische Reichsanstalt und Hof-Mineraliencabinet.

Spondylus Requienianus Math.

Taf. XVIII, Fig. 6 *a, b.*

Syn. 1842. *Spondylus Requienianus* Math. Cat. meth. p. 189, t. 32, f. 3.
1846. „ *hystrix* (pars) d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 661, t. 454, f. 1, 2, 3, 4 (excl. 5—8).

Char. *Testa maxime inaequivalvis, irregulariter ovata, radiatim costellata et concentrice striata. Valva inferior affixa, irregulariter gibbosa, convexa, umbone producto et area acutangula permagna, triangulari, extus longitudinaliter costata. Valva superior plano-convexiuscula, costellis numerosis aequalibus et lamellis nonnullis foliaceis concentricis ornata. Auriculae latae impressae, transversim costellatae; margo inferior plicato-dentatus.*

Höhe 60 Millim., Breite 38 Millim.

Die Schale ist sehr ungleichklappig, unregelmässig eiförmig, radial gerippt und concentrisch gestreift; die Unterschale aufgewachsen, hoch gewölbt, höckerig und mit kräftigen

Radialrippen versehen, der Wirbel weit verlängert und die grosse dreieckige Area nach aussen kantig begrenzt. Die Oberschale ist mässig gewölbt, mit zahlreichen Radialrippen versehen, die durch einzelne concentrische, lamellenartige Zuwachsabsätze durchkreuzt werden. Die Rippen werden zwar durch concentrische Linien fein gekörnelt, tragen aber keine Stacheln. Die ziemlich grossen, etwas vertieften Ohren sind mit zierlichen Querrippchen versehen. Der ganze Aussenrand ist gezähnt.

Die Mathéron'sche Abbildung stimmt genau mit meinem Exemplar aus dem Scharergraben überein, dagegen vereinigt d'Orbigny unter dem Namen *Spondylus hystrix* Goldf. augenscheinlich zwei verschiedene Arten. Die Fig. 5—8 scheinen nach Exemplaren von Le Mans gezeichnet zu sein und dürften wohl mit dem *Spondylus hystrix* Goldf. übereinstimmen, der durch seine ungleichen stachligen Rippen leicht kenntlich und sicherlich von der vorliegenden Art verschieden ist. Fig. 1—4 bei d'Orbigny dagegen gehören zu *Spondylus Requienianus* Math.

Spondylus calcaratus Forbes aus der ostindischen Kreide gehört möglicher Weise ebenfalls hieher, doch fehlen Originalstücke zur Vergleichung.

Vorkommen: Sehr selten im Scharergraben bei Piesting. Im Mornasien von Mornas und Uchaux (Vaucluse).

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Spondylus pulvinatus Zitt.

Taf. XVIII, Fig. 8 *a*, *b*.

Char. *Testa anomala, maxime incrassata; valva superior irregulariter quadrangulata, antice posticeque sub auriculis profunde sinuata, extus gibbosa, sublaevis, crassissima, quasi incrustata, pulvinata. Margo cardinalis latus, dentibus fossulisque robustissimis. Cicatricula muscularis magna duplicata.*

Höhe der oberen Schale 18 Millim., Breite 20 Millim.

Ich kenne zwei Oberschalen dieser höchst sonderbaren Art, die sich mit keiner bisher bekannten Form vergleichen lässt. Dieselben sind von unregelmässig rundlich-viereckiger Form, etwas breiter als hoch, vorn und hinten unter den Ohren tief ausgeschnitten, aussen fast ganz glatt, etwas höckerig und so gewaltig verdickt, dass die Schale wie ein kleines Polster erscheint. Der breite Schlossrand trägt zwei äusserst kräftige Zähne, neben welchen sich sehr tiefe Gruben zur Aufnahme der Zähne der anderen Schale befinden; die Area ist fast linear, Muskel und Manteleindrücke sind deutlich markirt, ersterer sehr gross.

Vorkommen: Sehr selten im Scharergraben bei Piesting.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Plicatula Lamarck.

Das Genus *Plicatula* hat in Prof. Eudes-Deslongchamps[1]) einen sehr gründlichen Monographen gefunden, der namentlich den jurassischen Arten besondere Aufmerksamkeit zuwandte. Die Eigenthümlichkeit, dass eine Anzahl von Arten wie die Austern nur aus einer

[1]) Mémoires de la Société Linnéenne de la Normandie, 1863, vol. XI.

einzigen blätterigen Schalenschicht bestehen, von welcher auch der Schlossrand zusammengesetzt ist, die meisten übrigen dagegen zwei verschiedene Schichten besitzen, von denen die innere porcellanartige im fossilen Zustand durch chemische Auflösung in der Regel vollständig entfernt ist, veranlasste Herrn Deslongchamps das Genus *Plicatula* in zwei Geschlechter zu zerlegen, von denen das eine, *Harpax Park* (Desl.), die erstern, das andere, *Plicatula*, die letztgenannten Formen umfassen soll. Die beiden Sippen werden ausser diesem Hauptmerkmale noch durch kleine Abweichungen im Schlosse unterschieden.

Nur wenige Paläontologen folgten diesem Beispiele vollständig, dagegen wurde die Sippe *Harpax* als eine wohlbegründete Unterabtheilung von *Plicatula*, selbst von Deshayes, angenommen. Mit einer einzigen Ausnahme sind die *Harpax*-Arten auf den Lias beschränkt, während *Plicatula* seine Hauptverbreitung im braunen und weissen Jura findet und dort in etwa 42 Species vertreten ist. Aus der Kreide kannte man bis vor kurzem etwa 20 Arten, doch ist die Zahl derselben durch die Untersuchungen von Coquand im südwestlichen Frankreich und Algier beträchtlich vermehrt.

In der Gosau findet sich nur *Plicatula aspera* Sow., welche in die Section der *Plicatulae tubiferae* Desl. gehört und bereits im Jahre 1831 von Sowerby beschrieben wurde.

Die ältesten *Plicatula*-Arten finden sich in der Trias, das Maximum der Verbreitung des Geschlechtes fällt in Jura und Kreide; in der Tertiärformation wird dasselbe immer seltener und die heutigen Meere beherbergen nur noch etwa 20 Arten, die fast ausschliesslich tropische Zonen bewohnen und vorzüglich Korallenriffe zu ihrem Wohnsitze wählen.

Plicatula aspera Sow.

Taf. XIX, Fig. 1 *a—e*.

Syn. 1831. *Plicatula aspera* Sow. in Murch. u. Sedgw. Geol. Trans. III, 2, p. 418, t. 32, f. 7.
1834. „ *urticosa* Morton Syn. p. 62, t. 10, f. 2.
1846. „ *aspera* d'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 686, t. 463, f. 11, 12
1850. „ „ d'Orb. Prodr. II, p. 254.
1859. „ „ Coq. Bull. Soc. géol. Fr. Vol. XVI, p. 1003.

Char. Testa ovato-subcircularis, depressa, inaequivalvis, libera vel umbone adhaerens. Valva dextra inferior convexa, sinistra plana vel subconcava; utraque valva costis numerosis radiantibus, infra dichotomis, spinosis ornata. Spinae elongatae, fere tubiformes, plerumque fractae. Impressio muscularis subcentralis margini posteriori approximata, magna, brunnea.

Höhe der mittelgrossen Exemplare 26 Millim., Breite 25 Millim.

Schale variabel, bald kreisförmig, bald mehr oval und oben etwas verschmälert, schwach gewölbt, häufig ganz frei, zuweilen auch am Wirbel mit einer kleinen Anheftstelle; die untere rechte Schale ist viel stärker gewölbt als die fast ganz flache oder sogar concave Oberschale. Die Vorderseite ist vollkommen abgerundet, während der Hinterrand meist schräg abgestutzt und selbst etwas eingebuchtet sein kann. Beide Schalen sind mit zahlreichen strahligen Radialrippen bedeckt, von denen sich die meisten gegen unten spalten. Die dichtstehenden Stacheln sind zwar in der Regel abgebrochen, so dass nur noch Bruchstücke derselben vorhanden sind, zuweilen sind sie aber auch vortrefflich erhalten und dann röhrenartig verlängert und scharf zugespitzt. Der kräftig markirte, immer braun gefärbte Muskeleindruck liegt nicht vollkommen central, sondern dem Hinterrande etwas genähert.

Plicatula urticosa Mort. ist, wie ich mich an einem amerikanischen Exemplar überzeugen konnte, identisch mit der vorliegenden Art. Die Abbildung bei d'Orbigny unterscheidet sich durch die entfernter stehenden Rippen und die viel breiteren Zwischenräume, so dass man fast an der Richtigkeit der Bestimmung der französischen Form zweifeln möchte.

Vorkommen: Häufig im Tiefengraben, Hofergraben und namentlich im Edelbachgraben oft zu hunderten in einer sandigen Mergelschicht liegend, Abtenau; selten im Schreinbach bei St. Wolfgang, häufig bei Ischl. Im Turonien bei Tours (Indre et Loire); im Campanien von Barbézieux (Charente). In der oberen Kreide von New Yersey und Alabama.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

4. Familie OSTRACEA Lamarck.

Ostrea Linné.

Obwohl *Exogyra* und *Gryphaea* durch ganz allmähliche Übergänge mit den Austern verbunden sind, und obwohl sich einzelne Arten finden, deren Individuen sich bald in diese, bald in jene dieser drei Sippen eintheilen lassen, so ist eine Sichtung der zahllosen Arten in mehrere Sectionen ein wahrhaftes Bedürfniss, das beständig fühlbarer wird, je mehr neue Arten beschrieben werden. Die Exogyren lassen sich leicht durch einen eigenthümlichen Habitus erkennen, selbst wenn die Wirbel nur wenig eingerollt und eingewachsen sind; ihre ausschliessliche Verbreitung in der Kreideformation macht sie ausserdem zu einer Formengruppe, deren Aufrechterhaltung höchst wünschenswerth erscheint. Weit weniger scharf sind die Ostreen und Gryphäen von einander geschieden, doch wenn es auch einzelne Arten gibt, bei denen die Eintheilung schwierig wird, so lassen sich auch diese beiden Sectionen in den meisten Fällen leicht erkennen.

In den Gosauschichten finden sich zwei Exogyren: *Ostrea Matheroniana* d'Orb. und *Ostrea columba* Lam., eine *Gryphaea* (*Ostrea vesicularis* Lam.), zwei echte Austern, *Ostrea Madelungi* und *indifferens* Zitt., so wie eine dritte grosse gerippte Art, von der jedoch nur unvollständige Exemplare vorhanden sind.

1. Section EXOGYRA.

Ostrea Matheroniana d'Orb.

Taf. XIX, Fig. 3 *a—e*, Fig. 4 *a—b*.

Syn. 1822. *Gryphaea auricularis* A. Brongt. Env. Par. p. 393, t. 6, f. 9 *A*, *B*.
1834. *Exogyra plicata* (pars) Goldf. Petref. Germ. II, p. 37, t. 87, f. 1 *a* (excl. *b—f*).
1842. „ *spinosa* Math. Cat. meth. p. 192, t. 32, f. 6—7.
1846. „ *Matheroniana* d'Orb. Pal. fr. crét. III, p. 485, f. 1—7.
1850. „ „ d'Orb. Prodr. II, p. 255.
1859. „ *auricularis* Coq. Bull. Soc. géol. de Fr. XVI, p 976.
1859. „ *spinosa* Coq. l. c. p. 984.
1859. „ *Matheroni* Coq. l. c. p. 1007.
1862. *Ostrea spinosa* Coq. Géol. Pal. Const. p. 303.

Char. *Testa elongata, angusta, obliqua, arcuata; valva major inferior, convexa, obtuse carinata vel sublaevis vel plicis obliquis parum numerosis validis, rarissime etiam costulis ad carinam spinosis ornata. Umbo spiralis, lateralis. Valva superior subangulata, convexiuscula.*

Höhe 35—50 Millim., Breite 18—30 Millim.

Schale gewölbt, verlängert, schmal, etwas gekrümmt. Unterschale hoch gewölbt und durch einen stumpfen abgerundeten Kiel in zwei Hälften getheilt, die fast gleichsteil abfallen; von diesen ist die eine von dem Wirbel abgewendete mit 3—6 sehr kräftigen Falten versehen, seltener glatt und nur mit Zuwachsstreifen bedeckt, die andere Hälfte ohne äussere Verzierung. Der Wirbel ist stark eingerollt, seitlich, entweder frei oder häufiger eingewachsen. Die Anheftstelle lässt sich bei vielen Exemplaren, namentlich an solchen mit anliegendem Wirbel deutlich beobachten. Unter dem Wirbel zeigt der Rand gewöhnlich einen lappenartigen Vorsprung. Die kleinere Schale ist in den Gosaugebilden sehr selten erhalten und mir nur in wenig Exemplaren bekannt; sie ist mässig gewölbt und mit einer Kante versehen.

Bei dem auf Taf. XIX, Fig. 4 abgebildeten Exemplar aus Muthmannsdorf ist der Rücken der gewölbten Unterschale mit einzelnen stumpfen Stacheln versehen.

Die *Ostrea Matheroniana* ist, wie die meisten Austern, höchst variabel in ihren äusseren Verzierungen: bald finden sich Stücke, bei denen beide Schalen mit Rippen und Stacheln besetzt sind, bald sind dieselben auch ganz glatt. Am schönsten lassen sich alle Übergänge an französischen Exemplaren aus Villedieu nachweisen. Von den 11 Stücken, welche mir von diesem Fundorte vorliegen, sind vier vollkommen glatt, an drei anderen lassen sich schon ganz schwache Falten und einzelne Knötchen auf dem Rücken erkennen, bei den vier letzten endlich sind Falten und Stacheln deutlich entwickelt. Ähnliche Übergänge finden sich unter den Formen aus Cognac, Epagnac und Maraul (Charente), doch herrschen hier die glatten bei weitem vor.

Aus der Provence kenne ich nur die sehr stachlige Varietät von Martigues, die Mathéron unter dem Namen *Ostrea spinosa* beschrieben hat; ganz gleiche Stücke liegen in der Sammlung des Hof-Mineraliencabinets von Talmont und Royan (Charente) vor, und nach Coquand findet sich diese Form auch in der Provinz Constantine in Algier.

Coquand[1]) zerlegt die *Ostrea Matheroniana* d'Orb. in drei Species, deren Begründung jedoch ungenügend ist. Man findet zuerst in der Etage Coniacien eine *Ostrea auricularis* Brongt., unter welcher die glatten Formen von Cognac, Espagnac, Saint-André, Malberchie, Saintes u. s. w. verstanden sind; dieselben stimmen in der That auf's genaueste mit der Abbildung Brongniart's überein, deren Original auch aus der Gegend von La Rochelle stammt. Der Name *Ostrea auricularis* Brongt. kann jedoch nicht bleiben, da derselbe bereits ein Jahr vorher (1821) von Wahlenberg für eine der *Ostrea haliotoidea* Sow. nahestehende Art vergeben wurde.

Zum zweiten Mal begegnet man unserer Species in der Coquand'schen *Synopsis* im Santonien, wo sie unter dem Namen *Ostrea spinosa* Math. erscheint; der Name sagt deutlich genug, welche Varietät hier gemeint ist, allein auch dieser ist nicht aufrecht zu erhalten, da bereits seit 1836 eine jurassische *Ostrea spinosa* Roem. existirt. In der Etage Campanien endlich ist *Ostrea Matheroni* verzeichnet, und zwar mit dem gleichen Citat auf die Paléontologie française wie *Ostrea spinosa*.

Obgleich sich nicht läugnen lässt, dass die zahlreichen Varietäten leicht Veranlassung zur specifischen Trennung geben, so scheint mir nach Vergleich eines bedeutenden Materials eine

[1]) Bullet. Soc. géol. France. Vol. XVI, p. 976, 984, 1007.

solche doch unzulässig. Auffallend ist es übrigens, dass bei sämmtlichen Exemplaren aus dem Gosauthal und von Piesting (und es liegen deren etwa 50 vor) niemals Stacheln vorkommen, während das einzige aus Muthmannsdorf deutlich solche Verzierungen zeigt. Ich nenne aus diesem Grunde die glatten Formen von Gosau und Piesting *Ostrea Matheroniana* Var. *auricularis*, weil sie vortrefflich mit der Brongniart'schen Abbildung übereinstimmen, das Exemplar aus Muthmannsdorf dagegen würde zur Var. *spinosa* Math. gehören.

Vorkommen: Häufig im Hofer- und Tiefengraben, seltener bei Piesting und Muthmannsdorf. Ausserdem in der südeuropäischen Kreidezone, namentlich in der Etage Coniacien zu Millionen verbreitet und an vielen Orten in den Departements Charente, Dordogne, Bouches du Rhône, Vaucluse und in Algier nachgewiesen.

K. k. geologische Reichsanstalt.

Ostrea cfr. ***columba*** Lam.

(D'Orb. Pal. fr. Crét. III, p. 721, t. 477.)

Taf. XIX, Fig. 2.

Von Losenstein in Ober-Österreich befinden sich in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt einige Exemplare einer Auster, die ich nur mit *Ostrea columba* vergleichen kann. Die Wirbel derselben sind sehr stark eingerollt, frei und ohne Anheftstelle; die Unterschale hochgewölbt, glatt und der ganze Habitus übereinstimmend mit Stücken aus Le Mans. Die dunkeln schiefrigen Kalke von Losenstein werden allgemein für gleichaltrig mit den Gosauschichten gehalten, doch bedürfte diese Bestimmung noch einer genaueren Prüfung, da von den spärlichen und schlecht erhaltenen Versteinerungen aus jener Localität nur wenige mit Gosauarten übereinstimmen.

Ostrea cfr. ***sigmoidea*** Reuss.

(Reuss Böhm. Kr. II, p. 44, t. 27, f. 1—4.

Taf. XIX, Fig. 5.

Eine einzige Schale aus dem Hofergraben stimmt recht gut mit *Exogyra sigmoidea* Reuss überein, doch möchte ich durchaus kein Gewicht auf diese Bestimmung legen, da dieselbe möglicher Weise auch eine sehr flache Oberschale der *Ostrea Matheroniana* d'Orb. sein könnte.

2. Section GRYPHAEA.

Ostrea vesicularis Lam.

Taf. XIX, Fig. 6 *a*—*k*.

Syn. 1799. *Huître* Faujas de St. Fond. Hist. nat. Montg. de St. Pierre 5. sér. t. 22, f. 4 und t. 25, f. 5.
1810. *Ostrea deltoidea* Lam. Ann. Mus. VIII, p. 160, XIV, p. 374 (non Sow. nec Goldf.), t. 21, f. 3.
1810. „ *vesicularis* Lam. l. c. p. 160, XIV, p. 375, t. 22, f. 3.
1813. *Ostracites mysticus* Schloth. Leonh. Taschenb. f. Min. VII, p. 112.
1819. *Ostrea vesicularis* Lam. Hist. nat. an. sans vert. VI, 1, p. 219.
1819. *Podopsis gryphaeoides* Lam. l. c. VI, p. 195.
1820. *Gryphites truncatus* Schloth. Petref. p. 289.
1822. *Gryphaea globosa* Sow. Min. Conch. IV, p. 127, t. 392.
1822. *Ostrea vesicularis* Brongn. Env. Par. p. 383, t. 4, f. 5.
1822. „ *convexa* Say in Sillim Journ. II, p. 42 (fide Morton).
1827. „ ?*lateralis* Nilss. Petref. Suec. p. 29, t. 7, f. 7—10.

1827. *Ostrea vesicularis* Nilss. l. c. p. 29, t. 7, f. 3, 4, 5; t. 8, f. 5, 6.
1827. „ *clavata* Nilss. l. c. p. 30, t. 7, f. 2.
1827. „ *incurva* Nilss. l. c. p. 30, t. 7, f. 6.
1828. *Gryphaea convexa* Mort. Philad. Journ. Vol. VI, t. 4, f. 1, 2.
1828. „ *mutabilis* Mort. l. c. t. 4, f. 3 und t. 5, f. 1, 2, 3.
1830. *Ostrea vesicularis* Desh. Encycl. meth. 2, p. 291.
1830. „ *pseudochama* Desh. l. c. 2, p. 292.
1831. *Gryphaea expansa* Sow. in Murch. u. Sedgw. Trans. III, 2, p. 349, 418, t. 38, f. 5.
1831. „ *elongata* Sow. l. c. p. 418, t. 38, f. 6.
1834. „ *convexa* Mort. Syn. p. 53, t. 4, f. 1, 2.
1834. „ *mutabilis* Mort. l. c. p. 53, t. 4, f. 3.
1834. „ *vesicularis* Goldf. Petref. Germ. II, p. 23, t. 81, f. 2.
1836. „ „ Desh. in Lam. Hist. nat. anim. sans vert. 2. Ed. VII, p. 246.
1837. *Ostrea vesicularis* His. Leth. Suec. p. 46, t. 13, f. 2.
1837. „ *clavata* His. l. c. p. 47, t. 13, f. 3.
1837. „ *incurva* His. l. c. p. 47, t. 13, f. 5.
1837. „ *vesicularis* d'Arch. Mém. Soc. géol. II, p. 183.
1837. „ *proboscidea* d'Arch. l. c. p. 184, t. 11, f. 9.
1837. *Gryphaea vesicularis* Bronn Leth. geogn. a. p. 670, t. 32, f. 1.
1837. *Ostrea vesicularis* Duj. Mém. Soc. géol. Fr. Vol. II, p. 229.
1838. *Gryphaea incurva* Klöden Brandenburg, p. 188 (excl. syn.).
1841. *Ostrea vesicularis* A. Roem. Nordd. Kr. p. 46 (excl. syn.).
1841. „ „ Gein. Char. Kr. I, p. 19.
1842. „ „ Hag. Jahrb. Leonh. Br. p. 548.
1842. „ *ungula equina* Hag. l. c. p. 548.
1842. „ *vesicularis* Leym. Mém. Soc. géol. Vol. V, p. 29.
1844. „ „ d'Orb. Paléontologie du Voy. de Hom. p. 441.
1844. „ *marginata* Reuss Geogn. Skizze Böhm. p. 178.
1846. „ *vesicularis* d'Orb. Pal. fr. crét. III, p. 742, t. 487.
1846. „ „ Reuss Böhm. Kr. II, p. 37, t. 29, f. 21, 22, t. 30, f. 1—8.
1846. „ „ Gein. Grundr. Verst. p. 483, t. 20, f. 18.
1847. „ „ Müll. Aach. Kr. I, p. 37.
1848. „ „ Gein. Quader u. Kr. p. 200.
1849. *Gryphaea aucella* F. Roem. Texas, p. 395.
1852. „ *vesicularis* Bronn u. Roem. Leth. 3. Aufl. II, p. 264.
1852. „ „ var. *aucella* F. Roem. Kr. Texas, p. 75, t. 9, f. 4.
1859. *Ostrea vesicularis* Coq. Bull. Soc. géol. Fr. Vol. XVI, p. 1007.
1861. „ „ Gümb. Geogn. Beschr. bayr. Alpen, p. 370.
1863. „ „ Coq. Géol. et Pal. Const. p. 306.
1863. „ *proboscidea* Coq. l. c. p. 303.
1863. „ *vesicularis* v. Stromb. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XV, p. 127, 157.

Char. *Testa ovato-globosa, gibbosa, incurva, rarius truncata; valva inferior ventricosa, laevis vel lamellis concentricis paucis, irregularibus ornata, latere anali plus minusve distincte lobata; lobus plerumque sinu separatus; valva superior concava vel planiuscula, operculiformis, laevis.*

Form der Schale in der Regel eiförmig oder kugelig; Unterschale bauchig gewölbt, entweder glatt oder mit entfernten concentrischen Linien und blättrigen Absätzen versehen, an der Hinterseite mit einem Flügel, der durch eine vertiefte Bucht von der übrigen Schale geschieden ist. Der Wirbel ist entweder gekrümmt oder durch eine flache Anheftstelle abgeplattet. Die deckelartige Oberschale ist rund oder verlängert, concav oder ganz flach mit einzelnen vom Wirbel ausstrahlenden Radiallinien versehen.

Unter dem Namen *Gryphaea expansa* hat Sowerby [1]) die grosse typische Form der *Gryphaea vesicularis* beschrieben, die sich nicht sehr häufig im Gosauthal findet, aber auf

[1]) Murch. und Sedgw. Geol. Trans. III, p. 418, t. 38, f. 5.

das genaueste mit norddeutschen und französischen Exemplaren übereinstimmt. Viel öfter begegnet man, namentlich im Hofer- und Edelbachgraben, einer viel kleineren Form, die in einzelnen Schichten zu Tausenden vorkömmt und von Sowerby unter dem Namen *Gryphaea elongata* beschrieben wurde. Auch diese gehört ohne allen Zweifel zu *Gryphaea vesicularis* und lässt sich nicht von gleichgrossen französischen Stücken unterscheiden.

Vorkommen: Die vorliegende Art ist eine der gemeinsten Leitmuscheln der Kreideformation, die jedoch auf keinen engen Horizont beschränkt ist, sondern fast in allen Abtheilungen der mitteren und oberen Kreide auftritt. Sie findet sich im Turonien und Senonien von Frankreich, in der weissen Kreide von England und Skandinavien; in der oberen Kreide von Nord-Deutschland, Aachen, Polen und Russland, im Pläner von Böhmen und Sachsen; an vielen Orten in Nord-Amerika, Süd-Amerika und in Algier. In den Gosauschichten kommt sie vor: im Hofer-, Tiefen-, Wegscheid-, Edelbach- und Nefgraben; Traunwand, Gams, Grünbach, Stollhof, Breitensohl bei Buchberg, Hetmannsdorf bei Neunkirchen, Piesting und am Hauskogl bei Stahremberg.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

3. Section OSTREA.

Ostrea Madelungi Zitt.

Taf. XIX, Fig. 7 *a—c.*

Char. *Testa quadrangularis, gibbosa, apice truncata, infra sinuata, biauriculata: valva inferior modice convexa, lamellis paucis concentricis gibbosa, infra in medio resupinata, umbone vix prominulo; valva superior planiuscula concentrice striata, ad marginem inferiorem profunde sinuosa.*

Höhe 22 Millim., Breite 21 Millim.

Schale viereckig, schwach gewölbt, mit langem, geradem Schlossrand und auf den Seiten mit ohrförmigen Flügeln. Unterschale mässig gewölbt, mit entfernt stehenden concentrischen Lamellen bedeckt, am Unterrand in der Mitte stark zurückgekrümmt. An dem kleinen, kaum über den Schlossrand vorragenden Wirbel lässt sich keine Anheftstelle erkennen. Die Oberschale ist viel flacher als die Unterschale, concentrisch gestreift und am Stirnrand tief ausgebuchtet.

Ostrea tetragona Bayle[1]) aus Algier steht der vorliegenden Art sehr nahe und unterscheidet sich nur durch den Mangel der Zuwachslamellen und viel bedeutendere Grösse. Auch *Ostrea biauriculata* Lam. hat einige Ähnlichkeit, doch fehlt ihr die charakteristische Zurückbiegung des Unterrandes.

Vorkommen: Selten im gelben Sandstein von Buchberg am Schneeberg.

K. k. geologische Reichsanstalt.

Ostrea indifferens Zitt.

Taf. XVIII, Fig. 9 *a, b.*

Char. *Testa ovato-elongata, depressa, tenuis, fere aequivalvis, extus concentrice rugosa; pars cardinalis attenuata, inferior producta, vix dilatata, rotundata; margines intus eleganter*

---

1) Coq. Pal. et Géol. de la Prov. Const. p. 229, t. 20, f. 11, 12.

crenulati; umbones parum prominuli, obtusi; area cardinalis lata recta fossula vix incavata.

Höhe 18—30 Millim., Breite 10—20 Millim.

Schale länglich-eiförmig, flach gewölbt, dünn, fast gleichklappig, oben etwas verschmälert, auf der Aussenseite mit concentrischen Falten bedeckt; die Wirbel sind abgerundet und kaum angeschwollen, unter ihnen liegt das breite quergestreifte dreieckige Schlossfeld mit einer äusserst schwach vertieften Bandgrube. Nach unten verlängert sich die Schale, ohne sich jedoch beträchtlich auszubreiten. Die Ränder sind auf der Innenseite zierlich gekerbt.

Ostrea curvirostris Nilss. unterscheidet sich durch die spitzen, etwas gekrümmten Wirbel und die viel schwächer gekerbten Innenränder.

Vorkommen: In schwarzen Schiefern, welche die Kohlenflötze in der Neuen Welt begleiten, namentlich häufig auf den Halden bei Stollhof.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

5. Familie ANOMIADAE Gray.

Anomia Linné.

Das Genus *Anomia*, dessen zahlreiche lebende Arten gegenwärtig in allen Meeren zerstreut sind, tritt in den Gosauschichten mit drei Arten auf, die indess in der Regel schlecht erhalten sind und kein besonderes Interesse bieten. Eine derselben ist, so weit sich wenigstens nach den äusseren Merkmalen entnehmen lässt, mit *Anomia semiglobosa* Gein. identisch, von den beiden übrigen stammt *A. intercostata* Zitt. aus den brakischen Schichten von Stollhof in der Neuen Welt.

Anomia Coquandi Zitt.

Taf. XIX, Fig. 8.

Char. *Testa ovato-suborbicularis, pellucida, fragilis, laevis vel tenuiter concentrice striata; valva dextra superior planiuscula, depressa umbone excentrico.*

Höhe 20 Millim., Breite 21 Millim.

Schale quer eirund, nur wenig breiter als hoch, glänzend, glatt oder äusserst fein gestreift, in der Regel auf fremden Körpern festgewachsen. Die allein bekannte Oberschale ist sehr schwach gewölbt, am Schlossrand gerundet, mit kaum erhöhtem, etwas zurückliegendem Wirbel.

Die zur Vergleichung vorliegenden *Anomia papyracea* d'Orb. aus Le Mans unterscheidet sich immer durch ihre dickere Schale und beträchtlichere Grösse. *Anomia excentrica* Coq. und *Anomia tellinoides* Mort. sind sehr ähnliche, möglicher Weise sogar identische Formen.

Vorkommen: Selten bei Hornegg und Stöcklwald im Russbachthal.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Anomia semiglobosa Gein.

Taf. XIX, Fig. 9 *a*, *b*.

Syn. 1849. *Anomia semiglobosa* Gein. Quader u. Kr. Geb. p. 206, t. 11, f. 6—9.

Char. *Valva dextra oblique semiglobosa, ventricosa, umbone tumido; superficies striis concentricis ornata; valva sinistra ignota.*

Zwei Oberschalen einer kleinen concentrisch gestreiften, stark gewölbten *Anomia* stimmen auf's genaueste mit Exemplaren der *A. semiglobosa* Gein. aus Kieslingswalda überein; ich bin jedoch nicht ganz sicher, ob dieselben nicht möglicher Weise noch zu *Anomia Coquandi* Zitt. gehören und nur eine höher gewölbte und stärker gestreifte Varietät derselben darstellen.

Vorkommen: Selten im Wegscheidgraben. Im Quader von Quedlingburg und Kieslingswalda.

Anomia intercostata Zitt.

Taf. XIX, Fig. 10 *a*—*c*.

Char. *Testa irregulariter ovata, orbicularis, margaritacea; valva superior tumidula, umbone prominulo acuto, radiatim costata. Costae distantes, satis elevatae, inaequales, rectae vel subundulatae, interstitiis latis ad marginem inferiorem costulis brevibus instructis separatae. Pagina interna pellucida, margaritacea.*

Höhe 15 Millim., Breite 14 Millim.

Schale von sehr veränderlicher Form, bald kreisförmig, bald breiter als hoch, bald mehr verlängert-eiförmig, perlmutterglänzend. Die allein bekannte Oberschale ist hoch gewölbt, der ziemlich spitze, hervorragende Wirbel randlich gebogen. Auf der Oberfläche befinden sich etwa 12—16 gerade oder wellenförmig gebogene Radialrippen, in deren Zwischenräumen sich zuweilen am unteren Rand eine nur bis zur Mitte reichende Zwischenrippe einschiebt. Die Unterschale ist unbekannt.

Vorkommen: Sehr häufig, aber immer schlecht erhalten im schwarzen Schieferthon und Sandstein auf den Halden der Steinkohlengruben von Stollhof in der Neuen Welt.

K. k. geologische Reichsanstalt.

6. Familie RUDISTAE Lamarck emend. Deshayes.

Keine Familie unter den Bivalven der Kreidegebilde kann sich an Häufigkeit und geologischer Wichtigkeit mit den Rudisten vergleichen. Sie charakterisiren die verschiedenen Horizonte dieser Formation und dienen in den meisten Fällen als untrügliche Leitsterne zur Orientirung. Trotz ihres massenhaften Vorkommens sind jedoch die Rudisten in auffallender Weise von den Geologen und Zoologen vernachlässigt worden; erst im Jahre 1781 beschrieb Picot de Lapeirouse [1]) zum ersten Male eine Anzahl dieser merkwürdigen Geschöpfe, welche er in den Corbièren zu sammeln Gelegenheit hatte, und erläuterte seine Beschreibung durch eine Anzahl für die damalige Zeit wohlgelungener Abbildungen. Diese Monographie

[1]) Picot de Lapeirouse, Description de plusieurs nouvelles espèces d'Orthocératites et d'Ostracites. Erlangen 1781.

umfasste einige Arten aus unseren heutigen Geschlechtern *Hippurites* und *Radiolites*, von denen jedoch Lapeirouse die ersteren als Cephalopoden *(Orthoceras)*, die letzteren als eine Abtheilung der Ostraciden betrachtete. Im Anfange unseres Jahrhunderts mehrten sich die Abhandlungen über die Rudisten beträchtlich, allein, da sich die meisten derselben nur mit den oberflächlichen Merkmalen der Schalen beschäftigten und die allerdings sehr schwer zugänglichen Charaktere des Schlosses gänzlich vernachlässigten, so finden wir die jetzt unter dem Namen *Rudistae* zusammengefasste gänzlich ausgestorbene Familie in die verschiedensten Abtheilungen der Mollusken, ja sogar in die verschiedensten Thierkreise eingereiht. Wie schon erwähnt, hielt Lapeirouse die Hippuriten für gekammerte Cephalopoden, welche Ansicht von Lamarck und mit einigen Änderungen von Denys de Montfort, Parkinson und selbst von Cuvier angenommen wurde. Leopold v. Buch betrachtete die Hippuriten als Korallen, und Steenstrup erklärte dieselben noch im Jahre 1850 für Anneliden.

Während auf diese Weise die Organisation der Hippuriten selbst von den hervorragendsten Forschern verkannt wurde, erfreuten sich die Radioliten von Anfang an einer verhältnissmässig richtigeren Würdigung ihrer Charaktere und fanden allenthalben ihren Platz hinter den Austern. Lamarck [1]) bildete aus den Radioliten und den mittlerweile bekannt gewordenen Geschlechtern: *Sphaerulites, Birostrites, Calceola, Discina* und *Crania* eine besondere Familie, welche er Rudisten nannte und an das Ende der Conchiferen stellte.

Deshayes [2]) war der erste, der im Jahre 1825 die Verwandtschaft der Hippuriten mit den Radioliten und Sphäruliten erkannte. Er nahm eine vollständige Umgestaltung der Familie der Rudisten vor und entfernte aus derselben die heterogenen Elemente, welche Lamarck zusammengefasst hatte. Trotzdem Deshayes mit gewohntem Scharfsinn den Beweis geliefert hatte, dass die Rudisten den Conchiferen am nächsten verwandt seien, wurden dieselben doch von Desmoulins [3]) in einer sonst trefflichen Monographie für eine besondere Classe erklärt, welche zwischen den Tunicaten und Cirrhipeden ihren Platz finden müsse und eine ähnliche Ansicht findet man in Carpenter's Report of the structure of shells.

Zwei der hervorragendsten Paläontologen, Goldfuss und d'Orbigny, stellten fast gleichzeitig die Rudisten als eine den Brachiopoden verwandte Molluskenfamilie auf und beschrieben bereits bei einigen Arten den complicirten Schlossapparat. Dieser Ansicht schlossen sich noch neuerdings Philippi und Pictet an und standen dadurch einer Anzahl Paläontologen gegenüber, von denen die Einen, wie Rang, Lamarck, Blainville und später Bronn die Rudisten als eine selbstständige zwischen den Lamellibranchiaten und Brachiopoden stehende Unterabtheilung der Mollusken betrachteten, während die Anderen, unter denen vorzugsweise Deshayès, Roquan de Rolland, Saemann, Quenstedt und neuerdings besonders Woodward und Bayle zu nennen sind, dieselben einfach als eine Familie der Lamellibranchiaten den Chamaceen anschlossen.

Hatte die erstere Ansicht ihre Begründung in der eigenthümlichen Schalenstructur der Rudisten, welche man mit der der Brachiopoden zu vergleichen suchte, so haben anderseits Woodward und Bayle so überzeugende Gründe für die Verwandtschaft mit den Chama-

---

[1]) Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Vol. VI.

[2]) Deshayes, Annales des sciences naturelles. Vol. V, p. 205.

[3]) Desmoulins, Essai sur les sphérulites. 1827.

ceen angeführt, dass ihre Ansicht heute ziemlich als die allgemein angenommene betrachtet werden kann. Es würde eine unnütze Wiederholung sein, alle die Gründe, welche Woodward und Bayle zur Bekräftigung ihrer Ansicht anführen, abermals aufzuzählen. Neue von erheblicher Bedeutung habe ich nicht beizufügen, und so schliesse ich mich unbedingt den beiden Forschern an, deren scharfsinnigen Studien die Paläontologie so viel Dank schuldig ist [1]).

In einer Reihe von monographischen Abhandlungen, welche im Bulletin de la Société géologique erschienen, hatte Bayle den verwickelten innern Schlossapparat beinahe aller Rudisten-Geschlechter in einer Weise dargelegt und beschrieben, die Nichts zu wünschen übrig lässt. Er wurde in seiner Arbeit wesentlich erleichtert durch den günstigen Erhaltungszustand der Rudisten an einzelnen Localitäten der Charente, der ihm gestattete eine Anzahl von Präparaten herzustellen, die jetzt eine Zierde der paläontologischen Sammlung der École des mines bilden. Der Mergel, mit dem das Innere der Wohnkammer ausgekleidet zu sein pflegt, liess sich dort ohne grosse Mühe durch Meissel und Gravirnadel entfernen, und auf diese Weise erhielt Bayle seine Prachtexemplare, an denen jedes Zähnchen, jede Vertiefung, jeder Muskeleindruck auf das deutlichste sichtbar ist.

Die Rudisten der Gosaugebilde boten leider keinen so günstigen Erhaltungszustand dar, sie sind gewöhnlich zu Millionen auf einander gehäuft, dann fest mit einander verwachsen, so dass es fast unmöglich ist, sie vollständig herauszuschlagen. Die ganze Masse ist in krystallinischen Kalkspath umgewandelt und das Innere mit Krystallen ausgekleidet. Solche Individuen, welche meistens den Arten: *Hippurites cornu-vaccinum*, *H. organisans* und etwa *H. sulcatus* angehören, lassen sich zwar an ihren äusseren Merkmalen noch mit Sicherheit bestimmen, eine Präparation des Schlosses jedoch ist stets unmöglich. Etwas günstiger verhalten sich die vereinzelten in versteinerungsreichen Mergeln, namentlich in den Korallenschichten vorkommende Stücke, welche zwar in der Regel durch die Oberschale geschlossen und im Innern mit einem sehr harten Mergel ausgefüllt sind, allein derselbe lässt sich in glücklichen Fällen durch feine Meissel und Gravirnadel entfernen. Die Schwierigkeiten übrigens, den innern Apparat blosszulegen, ist selbst an solchen Stücken immer noch so gross, dass Zekeli, der sich seiner Zeit viel mit den Rudisten der Gosau beschäftigte, gänzlich davon abstand und durch ein eigenthümliches Verfahren zum Ziele zu gelangen suchte.

Er liess eine Menge von Durchschnitten nach den verschiedensten Richtungen anfertigen; die hierdurch erzielten Ansichten wurden auf Strohpapier fixirt und auf dünne, den Zwischenräumen der Durchschnitte entsprechende Wachsschichten übertragen. Durch Entfernung der von Mergeln ausgefüllten Partien in diesen Wachstafeln erhielt Zekeli nach und nach eine Form, welche die verschiedenen Zähne und Vertiefungen der beiden Schalen darstellte. Die auf diese Weise angefertigten Präparate wurden in den Sitzungen der geologischen Reichsanstalt vorgezeigt [2]), allein es sind jenen Mittheilungen leider keine Abbildungen beigegeben, so dass sich kein Urtheil über den Grad der Vollkommenheit derselben bilden

---

[1]) Wenn trotzdem die in den Gosauschichten vorkommenden Rudisten erst hier am Ende der Bivalven beschrieben werden, so ist dies Verhältnissen zuzuschreiben, welche es mir wünschenswerth erscheinen liessen, die übrigen Bivalven, welche einen viel grösseren Apparat von Vergleichsmaterial und Literatur erforderten, noch während meines Aufenthaltes am Wiener Hof-Mineraliencabinete zum Abschluss zu bringen, während die Rudisten, welche voraussichtlich mühsame und zeitraubende Präparate nothwendig machten, leichter in meinem gegenwärtigen Wohnorte vollendet werden konnten.

[2]) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1854, Bd. V, p. 199.

lässt. Immerhin aber konnten bei dieser Methode schwere Irrthümer unterlaufen, und namentlich musste die Lage der Muskeleindrücke stets verborgen bleiben.

Da die von Zekeli durchschnittenen Exemplare, welche sich grösstentheils in den Sammlungen der geologischen Reichsanstalt und des k. k. Hof-Mineraliencabinets befinden, demnach nur geringen Werth besassen, so versuchte ich von Neuem mein Glück mit Meissel und Gravirnadel und gelangte freilich nach vielen fehlgeschlagenen Versuchen dahin, für fast alle Arten den innern Schlossapparat darzulegen. Da sich meine Untersuchungen fast ohne Ausnahme auf andere Species bezogen, als welchen Bayle seine Aufmerksamkeit vorzugsweise zugewendet hatte, so darf ich hoffen, dass meine mühsame Arbeit die Kenntniss über die Organisation der Rudisten erweitern und nicht ganz fruchtlos sein dürfte.

Von den bis jetzt bekannten Rudisten-Geschlechtern, deren Zahl durch die Untersuchungen Bayle und Woodward's beträchtlich reducirt wurde, finden sich in den Gosaugebilden: *Hippurites*, *Radiolites*, *Sphaerulites* und *Caprina*.

Hippurites Lam.

Als Lamarck im Jahre 1801 das Genus *Hippurites* gründete, war über die innere Organisation dieser Thiere kaum etwas bekannt. Lamarck selbst stellte dieselben, dem Beispiele Picot de Lapeirouse folgend, zu den gekammerten Cephalopoden, woselbst es auch in späteren Auflagen der Histoire des animaux sans vertèbres verblieb, obwohl dem gelehrten Bearbeiter der Mollusken die Verwandtschaft mit den übrigen Rudisten bereits vollkommen bekannt war. In d'Orbigny's Paléontologie française und in Goldfuss' Petrefacta Germaniae sind zum ersten Male Abbildungen des innern Schlossapparates der Unterschale von einigen Hippuriten-Arten gegeben, doch ist die ganze Organisation dieser Thiere erst durch Woodward's trefflichen Aufsatz über die Structur der Hippuriten [1]) und noch später durch Bayle's bewunderungswürdige Präparate, welche in scharfsinniger Weise interpretirt wurden [2]), befriedigend erklärt.

Bei der Verschiedenheit der Rudisten von den übrigen Bivalven und der eigenthümlichen Nomenclatur, welche diese bedingt, scheint es nicht überflüssig, den einzelnen Arten eine Beschreibung der Sippe vorauszuschicken, um so mehr, als zwischen Woodward und Bayle immer noch einige Meinungsdifferenz existirt und als die von mir hergestellten Präparate wenigstens einzelne neue Thatsachen den bereits bekannten beifügen.

Die Hippuriten sind zweischalige, sehr ungleichklappige Muscheln von unregelmässiger cylindrischer oder kreiselförmiger Gestalt, mit der grösseren, geraden oder gebogenen, am unteren Ende spitz zulaufenden Schale aufgewachsen. Die einzelnen Arten sind höchst wandelbar in der Form, in der Jugend gewöhnlich kegelförmig, im Alter cylindrisch. Die Oberschale ist flach deckelförmig, auf der Oberfläche mit feinen Poren bedeckt und fast immer mit zwei runden oder länglichen Gruben versehen, welche entweder den Deckel durchbohren oder auch namentlich bei alten Exemplaren geschlossen sind. Der Buckel der Deckelschale ist in der Regel nahezu mittelständig und sehr wenig erhöht.

Die Hippuriten bilden häufig mächtige Bänke und finden sich dann zu Tausenden auf einander geschichtet in langen Reihen zusammengewachsen oder in unförmlichen Massen

[1]) Quarterly Journal of the Geological Soc. Vol. X, p. 40—61.

[2]) Bulletin de la Soc. géol. de France. 2. sér. Vol. XII, p. 772—867.

angehäuft und bilden Ablagerungen, welche einige Ähnlichkeit mit Austernbänken oder noch mehr mit Korallenriffen besitzen. Diese Art des Vorkommens macht es höchst wahrscheinlich, dass die Rudisten nur in seichten Gewässern, in der Nähe der Gestade sich aufhielten; sie liegen zudem allenthalben in den österreichischen Nordost-Alpen unmittelbar auf den älteren Alpenkalken und sind in der Regel von Conglomeratbänken begleitet, welche offenbar die Ufer der ehemaligen Meerbusen bezeichnen.

Die grössere aufgewachsene Unterschale der Hippuriten besteht aus zwei Schichten von durchaus verschiedener Structur; einer äussern, gewöhnlich braun gefärbten und einer weissen innern. Die Dicke der beiden ist nach den einzelnen Arten wechselnd, sie lösen sich in der Regel durch einen Schlag mit dem Hammer leicht von einander ab und es bleibt nach Entfernung der äussern Schicht ein fast glatter, mit schwachen Längsfurchen und feiner Zuwachsstreifung versehener Kern zurück.

Die Textur der äusseren braunen Schicht ist gitterförmig (vergl. Taf. XX, Fig. 3 und 4), sie ist bis jetzt einzig und allein bei den Rudisten nachgewiesen und hat einige Ähnlichkeit mit dem Gewebe der Knochen. Die Schicht besteht aus aufrecht stehenden, gewöhnlich unregelmässig sechsseitigen kleinen Säulchen, welche gemeinschaftliche Zwischenwände besitzen, bei den fossilen Exemplaren mit Kalkspath ausgefüllt sind, bei Lebzeiten des Thieres aber vermuthlich hohl waren; diese aufrechten Prismen werden durch horizontale Querböden, welche den äusseren Zuwachsstreifen entsprechen, gewissermassen in einzelne Kammern abgetheilt und bilden auf diese Weise ein eigenthümliches Maschennetz. Nach den Querböden lässt sich die äussere Schicht leicht spalten, man erhält dann Ablösungsstücke, die den verschiedenen Entwickelungsstadien des Thieres entsprechen, und bei welchen die Bruchfläche, ganz wie der Oberrand der Unterschale von vielen Gefässcanälen durchzogen ist (vergl. Taf. XX, Fig. 3). Diese zahlreichen, mannigfaltig verzweigten Gefässeindrücke am oberen Rande und auf den horizontalen Bruchflächen beweisen, dass der äussere Rand des Mantels des Thieres, welcher diese Schicht absetzte, mit einem sehr verwickelten Gefässsystem eingefasst war.

Die innere, gewöhnlich in krystallinischen Kalkspath umgewandelte Schicht ist weiss und blättrig; sie kleidet fast die ganze Schale aus und lässt nur eine im Verhältniss zu der gewaltigen Schale winzig kleine Wohnkammer frei. Die äusserst dünnen Blättchen dieser Schicht legen sich nicht immer dicht auf einander, sondern bilden wie bei manchen *Ostrea-*, *Etheria-* und *Spondylus*-Arten ein zelliges Gewebe, zuweilen sogar ziemlich grosse unregelmässige Hohlräume, sogenannte Wasserkammern (vergl. Taf. XX, Fig. 2), welche zur Verwechslung mit den vielkammerigen Cephalopoden Veranlassung gegeben haben. Fast immer sind die Wasserkammern mit Kalkspathkrystallen ausgefüllt, selten leer.

Der Schlossapparat der Unterschale ist bei den verschiedenen Arten mancherlei Modificationen unterworfen, immer aber lassen sich bei allen echten Hippuriten auf der Aussenseite drei, bei einzelnen Arten nur zwei mehr oder weniger vertiefte Furchen beobachten, denen im Innern eben so viele hervorspringende Falten entsprechen. Diese Falten entstehen durch eine Einschnürung der äusseren Schalenschicht (Taf. XX, Fig. 3), und sie bestehen daher, wie schon Woodward nachwies, ihrer Hauptmasse nach aus der braungefärbten gegitterter Substanz und sind nur von einer dünnen Lage der inneren Schicht umgeben [1]).

[1]) Die Angabe Bayle's, dass die drei hervorspringenden Falten im Innern der Hippuritenschalen aus der innern glasigen Schalenschicht gebildet seien („sont formées par le depôt vitreux") ist unrichtig.

Die schmälste und gewöhnlich am weitesten in die Wohnkammer hineinreichende Falte ist die „Schlossfalte" (arête cardinale Bayle, ligamental inflection Woodw., vergl. Taf. XX, Fig. 6 *A*); rechts von ihr treten die viel stärkeren, rundlichen „Säulchen" (columnae, piliers Bayle) hervor, welche oben mit einem kleinen Knöpfchen gekrönt sind, die in die beiden den Säulchen entsprechenden Gruben der Oberschale hereinragen. Das der Schlossfalte am nächsten stehende Säulchen soll als vorderes (Taf. XX, Fig. 6 *B*) (muscular inflection Woodw.), das andere als hinteres (siphonal inflection Woodw.) (Taf. XX, Fig. 6 *C*) bezeichnet werden. Das vordere Säulchen ist mit dem Ende der Schlossfalte durch eine Querwand (Fig. 6 *M*) verbunden, wodurch eine vertiefte Grube entsteht, die durch eine zweite Querwand (Fig. 6 *Q*) in zwei ungleiche Hälften (Taf. XX, Fig. 6 *O*) getheilt ist, welche zur Aufnahme der Zahnfortsätze der Oberschale bestimmt sind. Eine weitere Scheidewand (Fig. 6 *N*) geht ebenfalls vom Ende der Schlossfalte nach der schräg gegenüber liegenden Wand der Wohnkammer; dieselbe trägt die vorderen Muskeleindrücke und schneidet eine zweite gewöhnlich viel grössere Grube als die erstere von der Wohnkammer ab. Auch diese Vertiefung wird durch eine ebenfalls vom Ende der Schlossfalte ausgehende Querwand (Fig. 1 *P*) in zwei je nach den Arten sehr verschieden gestaltete Gruben getheilt, von denen die der Schlossfalte zunächst liegende (Fig. 1 *e*) niemals durch einen Zahnfortsatz der Oberschale ausgefüllt wird [1]), sondern wie Bayle vermuthet, zur Aufnahme von weichen inneren Gefässen dient. Woodward nennt dieselbe cartilage pit und hält sie für die Aufnahme eines innerlichen Schlossbandes bestimmt. Bayle bestreitet das Vorhandensein eines Bandes, und in der That vermochte ich auch an keinem meiner Präparate Anhaftstellen zu beobachten, welche auf ein Schlossband hinweisen könnten. Die genannte Grube ist bei einzelnen Arten sehr gross *(Hippurites cornu-vaccinum)*, bei anderen *(H. radiosus)* sehr klein.

Wie das Vorhanden- oder Nichtvorhandensein eines Schlossbandes Streitfrage zwischen Woodward und Bayle ist, so sind auch deren Ansichten über die Lage der Muskeleindrücke getheilt. An der der Schlossfalte gegenüberliegenden Wand der Wohnkammer befindet sich fast bei allen Arten ein sehr kräftig markirter Muskeleindruck, der immer in zwei deutlich geschiedene Hälften zerfällt, von welchen Bayle die der Schlossfalte zunächst liegende (Taf. XX, Fig. 6 *a*) mit dem vorderen Muskeleindruck der normalen Bivalven *(adducteur antérieur)* vergleicht, während die hintere, gewöhnlich etwas kleinere (Fig. 6 *a'*) dem hinteren Muskeleindruck entsprechen soll und desshalb *adducteur postérieur* genannt wird. Ein weiterer Muskeleindruck ist nach Bayle nicht vorhanden und es wären demnach die zwei sonst weit entfernten, an den entgegengesetzten Enden der Schale liegenden Muskeleindrücke neben einander in den vorderen Theil der Schale verlegt.

Woodward ist anderer Ansicht. Er fand einen zweiten, freilich viel schwächeren Muskeleindruck am Grunde einer der Gruben, welche sich zwischen der Schlossfalte und dem vorderen Säulchen befinden (Taf. XX, Fig. 6 *a''*); derselbe musste einerseits auf der Unterschale, andererseits aber an dem Ende des grossen zweitheiligen Zahnes angeheftet sein, welcher aus der Deckelschale in die beiden Gruben herabhängt. Bayle fand zwar bei *Hippurites radiosus* an diesem Zahne hervorstehende Rauhigkeiten, da sich jedoch, an einer grossen Zahl von ihm untersuchter Exemplare, ähnliche Eindrücke auch auf den übrigen

---

[1]) Eine weitere der letztgenannten Querwand entsprechende Leiste befindet sich bei *Hippurites radiosus* noch zwischen der Schlossfalte und dem vorderen Säulchen, so dass nach Woodward das Band in zwei getrennten Gruben läge. Bei den in der Gosau vorkommenden Arten fehlt diese Querleiste vollständig.

Zähnen an beliebigen Stellen vorfanden und er niemals wirkliche Anhaftstellen eines Muskels beobachten konnte, da dieselben ferner bei einzelnen Exemplaren vorhanden sind, bei anderen fehlen, so erklärte sie Bayle für Fortsätze, welche dazu bestimmt sind, das Auf- und Abwärtsgleiten der Oberschale zu regeln.

Ein sehr gut gelungenes Präparat von *Hippurites cornu-vaccinum* (Taf. XX, Fig. 6) veranlasst mich der Meinung Woodward's beizutreten. Die Seitenwände der vorderen, von den beiden zwischen der Schlossfalte und dem vorderen Säulchen liegenden Gruben sind nämlich mit kräftigen Vertiefungen versehen, welche sich nur als Muskeleindrücke erklären lassen. Diesen Eindrücken entsprechen auf dem in dieser Grube herabhängenden Zahne Rauhigkeiten, die ich ebenfalls an einem Bruchstücke dieses Zahnes auf das deutlichste beobachten konnte. Saemann, der zuerst versuchte das Innere des *Hippurites cornu-vaccinum* blosszulegen, kam zu einem gleichen Resultate, wie aus folgenden Worten seiner Beschreibung hervorgeht [1]: „C'est dans le sillon formé par la carène centrale (Schlossfalte) et la première arête (vorderes Säulchen) qu'était enfoncée la seconde attache, tout aussi faible et petite que l'autre était grande et forte. Il m'était impossible de trouver quelque chose de semblable dans le sillon qui est formé par la première et la seconde arête". Ein weiterer Muskeleindruck, den Saemann an einer anderen Art zwischen den zwei Säulchen zu bemerken vermeinte, ist von Bayle als eine Täuschung nachgewiesen [2]).

Es scheint demnach, dass bei dem Genus *Hippurites* der grosse vordere Muskeleindruck zweitheilig und an der Wand der Wohnkammer gegenüber der Schlossfalte gelegen ist; der hintere viel schwächer entwickelte Muskel dagegen befindet sich in einer der Gruben zwischen der Schlossfalte und dem vorderen Säulchen und ist an das Ende der Oberschale angeheftet.

Die Oberschale der Hippuriten ist immer flach oder schwach gewölbt, deckelförmig, mit centralem, kaum hervorragendem Buckel. Auch sie besteht aus zwei verschiedenen Schalenschichten, wovon die äussere die gegitterte, die innere die gewöhnliche porcellanartige Structur besitzt und sich von der Unterschale nur dadurch unterscheidet, dass die einzelnen Blättchen sehr dicht und fest auf einander liegen und niemals Wasserkammern bilden. Die ganze äussere Oberfläche erscheint durch feine Poren wie punktirt und diese Poren stehen mittelst feiner Röhrchen mit Canälen in Verbindung, die von dem Buckel nach dem Rande laufen und äusserlich in der Regel durch eine Furche bemerkbar sind. Diese Canäle verzweigen sich häufig in mehrere Arme und münden auf der Innenseite der Oberschale in dem durch den Manteleindruck scharf begrenzten Rande. Diese Canäle dienten wohl zur Aufnahme von Capillargefässen, die wahrscheinlich die Bewegung der beiden Klappen erleichterten. Bei den meisten Arten befinden sich auf der Oberfläche der deckelförmigen Schale zwei rundliche oder elliptische Öffnungen, welche entweder den Deckel ganz oder theilweise durchbohren und sich gerade über den beiden Säulchen der Unterschale befinden (Taf. XX, Fig. 4 *B*, *C*). Diese Öffnungen *(ocelli)* fehlen jedoch gar nicht selten vollständig.

Der Zahnapparat ist ziemlich complicirt und nur mit der grössten Schwierigkeit gelang es mir zwei etwas unvollständige Präparate von *Hippurites dilatatus* herzustellen,

---

[1]) Bulletin de la Société géol de France. 2. sér. Vol. VI, p. 282 etc.

[2]) Bulletin de la Société géol. de France. 2. sér. XII, p. 709.

da derselbe wenig von *Hippurites radiosus* abweicht und die Abbildung von Bayle[1]) den ganzen Schlossapparat dieser Species vollständig darstellt, so ist dieselbe in Taf. XX, Fig. 1 wiedergegeben und das Wichtigste der folgenden Beschreibung jener classischen Arbeit über *Hippurites* entnommen.

Die Schlossfalte (Fig. 1, *A*) bildet auch hier einen schwach hervortretenden Kiel, an dessen Ende sich rechts und links Vertiefungen befinden, welche Woodward für Bandgruben hält, doch sind niemals Eindrücke in denselben nachzuweisen. Vor der Schlossfalte hängt ein mächtiger zapfenförmiger Zahn herab (*F*), der sich in eine Grube (*r*) der Unterschale einsenkt. An der Basis dieses Zapfens sind zwei polsterartige weiche Erhöhungen, welche dem getheilten vorderen Muskeleindruck der Unterschale entsprechen und durch eine deutliche Vertiefung von einander getrennt sind. Auf der nach innen gerichteten Seite des Zahnes befindet sich eine tiefe Grube, wodurch die Basis desselben sehr verschmälert wird. Der Zahn selbst ist lang, pyramidenförmig, bei den einzelnen Arten sehr verschiedenartig geformt, gerade und mit hervorspringenden Rauhigkeiten versehen. Bayle nennt ihn „den ersten Schlosszahn".

In die Gruben *u* und *o* der Unterschale senken sich ebenfalls zwei zapfenförmige Zähne der Oberschale ein, welche eine gemeinsame Basis besitzen, die mit der des ersten verbunden ist. Der vordere von diesen (*G*) ist pyramidenförmig (bei *Hippurites cornu-vaccinum* länger als der hintere, sonst in der Regel kürzer) und zeigt an seinem unteren Theile bei einzelnen Arten (*Hipp. cornu-vaccinum* und *dilatatus*) Anheftstellen des hinteren Muskeleindruckes. Bayle nennt diesen den zweiten und den daneben liegenden hinteren (*H*) den dritten Schlosszahn. Letzterer ist seitlich abgeplattet, häufig länger als der zweite (*Hipp. radiosus* und *sulcatus*) und trägt in diesem Falle die Anheftstellen des hinteren Muskeleindruckes.

Die bisherige Beschreibung bezieht sich auf eine Anzahl von typischen Formen des Genus *Hippurites*. Viele Arten sind jedoch keineswegs genau in dieser Weise gebaut, sondern sowohl in Beziehung auf die Schalenstructur als auch auf den inneren Schlossapparat sehr mannigfaltig gestaltet, so dass es zweckmässig erscheint, nach dem Vorgange Woodward's eine Anzahl von Unterabtheilungen aufzustellen.

Die erste derselben umfasst die typischen Arten, bei welchen die Schlossfalte stark entwickelt ist und weit in die Wohnkammer hereinragt (*Hippurites cornu-vaccinum* Bronn).

Bei der zweiten Unterabtheilung, für welche Woodward den Subgenus-Namen *D'Orbignia* vorschlägt[2]), ist die Schlossfalte nur durch eine schwache Einbiegung entwickelt und ragt kaum in die Bauchhöhle herein, wodurch der ganze Schlossapparat der Unterschale nicht unbedeutend verändert wird (*Hippurites radiosus* Desm., *H. bioculatus* Lam.)

Eine noch viel abweichendere Organisation der Unterschale zeigt *Hippurites dilatatus* Defr. (vgl. Taf. XXIV, Fig. 1). Der grosse vordere Muskeleindruck liegt hier theilweise auf einem sonderbaren löffelartigen Fortsatz, der durch eine starke Querwand mit dem Ende der Schlossfalte in Verbindung steht, theilweise befindet sich derselbe unter diesem Appendix und wird von diesem, namentlich an dem von der Schlossfalte entferntesten Theile überragt. Zwischen diesem Muskelträger und der Schlossfalte liegt eine grosse Grube, die wahrscheinlich zur Aufnahme von weichen Theilen des Thieres diente.

---

[1]) Bulletin de la Société géol. de France. 2. sér. XII, t. 18, f. 6.

[2]) Geologist. Oct. 1862, p. 5.

Eine weitere Gruppe bildet *Hippurites organisans* Montf. sp. Die Schlossfalte ist hier kaum von den beiden Säulchen zu unterscheiden, sehr kurz, dick und verhältnissmässig wenig entwickelt, dagegen ragen ausser den Säulchen einzelne den Rippen entsprechende Vorsprünge in die grosse Wohnkammer hinein. Die äussere Schalenschicht bildet keine gleichdicke Lage, welche die ganze Unterschale umhüllt, sondern besteht aus eben so vielen Einschnürungen, als Rippen vorhanden sind, und diese sind durch eine dünne Lage mit einander verbunden.

Bei der letzten Unterabtheilung endlich, welche Woodward mit dem Namen *Barettia* belegte[1]), ist die äussere Schalenschicht auf eine den Rippen entsprechende Anzahl perlschnurartiger Einschnürungen reducirt, die unter einander gar nicht mehr in Verbindung stehen.

Das Genus *Hippurites Lamarck* liesse sich demnach in folgende Unterabtheilungen zerlegen:

a) die typischen *Hippuriten*-Arten mit wohl entwickelter Schlossfalte (*Hippurites cornu-vaccinum* Bronn., *H. sulcatus* Defr., *H. Toucasianus* d'Orb., *H. Loftusi* Woodw., *H. vesiculosus* Woodw., ?*H. Requienianus* Math.).

b) D'Orbigni Woodw., Schlossfalte kaum in die Wohnkammer hervorragend (*Hippurites bioculatus* Lam., *H. colliciatus* Woodw., *H. radiosus* Desm., *H. exaratus* Zitt.).

c) Schlossfalte wohl entwickelt. Vorderer Muskeleindruck theils auf, theils unter einem löffelförmigen Fortsatz der Unterschale gelegen (*Hippurites dilatatus* Defr.).

d) Schlossfalte sehr rudimentär, kurz und dick. Äussere Schalenschicht schwach entwickelt, mit vielen den Rippen entsprechenden Einschnürungen versehen (*Hippurites organisans* Montf.).

e) Barettia Woodw. Schlossfalte fehlt. Äussere Schalenschichte auf unzusammenhängende, perlschnurartige Einschnürungen reducirt (*Barettia monilifera* Woodw.).

Mit Ausnahme von *Barettia* sind sämmtliche Unterabtheilungen des Genus *Hippurites* in den Gosaugebilden repräsentirt.

Hippurites cornu-vaccinum Bronn.

Taf. XX, Fig. 2 u. 6; Taf. XXI, Fig. 1—8.

Syn. 1826. *Sphaerulites biocvlata* Desm. Essai sur les Sphér. p. 115, t. 5.
1826. „ *imbricata* Desm. l. c. p. 116.
1827. *Hippurites sulcatus* Keferst. Deutschl. 1827, V, 3, p. 503.
1830. „ *cornu-vaccinum* Bronn, Ersch und Gruber's Encyklopädie. Art. *Hippurites.*
1832. „ „ „ Bronn Jahrb. p. 171.
1837. „ „ „ Bronn Lethaea geogn. a. p. 635, t. 31, f. 2.
1837. „ *gigantea* Hombre Firmas Recueil de mém. Nîsmes, p. 181 und 198, t. 4, f. 1, 2.
1837. „ *Moulinsii* Hombre Firmas l. c. p. 200, t. 4, f. 6.
1840. „ *cornu-vaccinum* Goldf. Petref. Germ. 3, p. 302, t. 165, f. 1.
1840. „ *radiosus* Goldf. Petref. Germ. 3, p. 300, t. 164, f. 2 *a*, *b*.
1840. „ *costulatus* Goldf. Petref. Germ. 3, p. 302, t. 165, f. 2 *a* (non *b*, *c*, *d*, *e*).
1843. „ *gigantea* Math. Cat. méth. p. 128.
1842. „ *lata* Math. l. c. p. 128, t. 9, f. 4.
1842. „ *Galloprovincialis* Math. l. c. p. 127, t. 9, f. 1, 2, 3.
1842. „ *dentata* Math. l. c. p. 127, t. 9, f. 6.
1842. „ *radiosa* Math. l. c. p. 125.
1847. „ *cornu-vaccinum* d'Orb. Pal. franç. Crét. 4, p. 162, t. 526, 527.
1849. „ „ „ Saemann Bull. Soc. géol. Fr. 2. sér. vol. VI, p. 280.

[1]) Woodward in Geologist. 1862, Oct. p. 3, t. 1, 2.

1852. *Hippurites cornu-vaccinum* Bronn Leth. geogn. 3. Aufl. II, 2, p. 246.
1855. „ „ „ Woodw. Quart. Journ. geol. Soc. X, p. 42, f. 2, 3, t. 4, f. 2, 3.
1855. „ *arborea* Lanza Bull. Soc. géol. XIII, p. 127, t. 8, f. 9.
1855. „ *intricata* Lanza l. c. p. 133, t. 8, f. 8.
1859. „ *cornu-vaccinum, intricata* et *gigantea* Lanza Viaggio in Inghilterra, p. 297.
1859. „ „ „ Bayle Bull. Soc. géol. 2. sér. XIV, p. 665, t. 15, f. 1, 2, 3.
1861. „ „ „ Gümb. Geogn. Beschr. bayr. Alpen, p. 570.
1862. „ „ „ Coq. Geol. et Pal. Constant. p. 301.
1864. „ „ „ Guiscardi Studii sulla famiglia delle Rudiste, p. 2.
1864. „ *Taburnei* Guisc. l. c. p. 2, t. 1, f. 1.
1864. „ *Baylei* Guisc. l. c. p. 3, t. 1, f. 2, 3.
1864. „ *Arduinii* Guisc. l. c. p. 4, t. 1, f. 4, 5, t. 2.

Char. Testa forma variabili, elongata, turbinata vel cylindrica, basi attenuata, inflexa, rarius recta. Valva major affixa in aetate juvenili dilatata, turbinata, deinde saepissime cylindrica, praelonga. Superficies longitudinaliter costulis numerosis obtusis non valde elevatis striato-sulcata et striis concentricis incrementitiis undulata. Sulci tres externi valde approximati et aequaliter inter se distantes, plus minusve impressi, in nucleis maxime perspicui. Valva superior opercularis, plana, poris polygonis instructa et canalibus numerosis ab umbone centrali orientibus, versus marginem bifurcatis, collinibusque elevatioribus eleganter ornata. Ocelli bini angusti operculum non perforant.

Länge sehr wechselnd von 20—600 Millim., Durchmesser von 15—130 Millim.

Schale länglich, entweder kreiselförmig oder cylindrisch, an der Basis verschmälert. Die äussere braune Schalenschicht ist verhältnissmässig dünn, während die stark entwickelte innere den ganzen unteren Theil der Schale ausfüllt und häufig sogenannte Wasserkammern bildet. Die Unterschale ist von höchst veränderlicher Form, bei jugendlichen Exemplaren gewöhnlich kreiselförmig, rasch an Umfang zunehmend, später jedoch vergrössert sich ihre Weite nur sehr unbedeutend und sie wird mehr und mehr cylindrisch. Fast immer ist sie gebogen, namentlich an ihrem unteren Theile, wo sie mit ziemlich breiter Anheftstelle aufgewachsen ist, hin und wieder finden sich aber auch fast ganz gerade Exemplare. Die Oberfläche ist mit zahlreichen, nur schwach erhabenen stumpfen Längsrippen bedeckt, welche durch Furchen geschieden sind, und über diese läuft eine wellenförmige concentrische Zuwachsstreifung. Die drei, den beien Säulchen und der Schlossfalte entsprechenden äusserlichen Furchen liegen nahe bei einander (näher als bei allen bisher bekannten Hippuriten-Arten, da der von ihnen eingeschlossene Raum nur etwa den siebenten Theil des Schalenumfanges beträgt) und sind fast gleich stark vertieft. Die deckelförmige, entweder flache oder nur schwach gewölbte Oberschale ist mit zahlreichen, ziemlich grossen, vieleckigen Poren versehen, welche namentlich an etwas verwitterten Exemplaren deutlich hervortreten und nach innen mit Canälen in Verbindung stehen, die am inneren Rande ausmünden. Von dem mittelständigen schwach erhöhten Buckel laufen strahlenförmig eine grosse Anzahl vertiefter, gegen den Rand hin verzweigter Canäle herab, welche durch etwas erhöhte Zwischenräume geschieden sind und welche an verwitterten Exemplaren als tiefe Furchen erscheinen. Die beiden augenartigen Vertiefungen auf der Oberschale sind zwar bei *Hippurites cornu-vaccinum* vorhanden, allein ziemlich klein, kreisrund oder etwas verlängert und durchbohren nur höchst selten die ganze Schale.

Sehr häufig findet man Exemplare, an denen die obere Schalenschicht abgesprungen ist, solche Steinkerne sind alsdann glatt oder nur äusserst zart concentrisch getreift, sie zeigen

eine Anzahl schwach vertiefter Längsfurchen und drei tief eingeschnittene Rinnen, welche den drei Furchen auf der Oberfläche entsprechen; gewöhnlich liegt auf solchen Kernen noch die Deckelklappe, deren äussere Schalenschichte entweder theilweise oder ganz erhalten ist.

Der innere Schlossapparat wurde bereits von Saemann, d'Orbigny, Woodward und besonders ausführlich von Bayle[1]) beschrieben und von den drei letzteren abgebildet. Ein sehr vollständiges Präparat, das in Taf. XX, Fig. 6, dargestellt ist, weicht etwas von den genannten Abbildungen ab. Die Schlossfalte *A* tritt weiter, als bei irgend einer anderen Art in die Bauchhöhle hinein, wodurch die Grube *e*, welche durch die Querwand *P* und die Schlossfalte umschlossen ist, eine aussergewöhnlich grosse Ausdehnung erhält. Das vordere Säulchen steht der Schlossfalte sehr nahe, ist abgerundet, kurz und dick, und ragt kaum erheblich in die Wohnkammer herein, während das hintere Säulchen *C* mit sehr dünner Basis beginnt, weiter nach innen an Dicke zunimmt und eben so weit als die Schlossfalte in die Wohnkammer reicht. Das Ende der Schlossfalte ist mit dem vorderen Säulchen *B* durch die Querwand *M* verbunden, von dieser zweigt sich eine zweite *Q* ab, welche die Wand der Schale erreicht, während sie nach der Abbildung in der Paléontologie française[2]) und der oben citirten von Bayle mit der Schlossfalte in Verbindung käme. Der zweitheilige vordere Muskeleindruck wird von zwei Querwänden *N* und *P* begrenzt und die hierdurch gebildete Grube ist unter dem Muskeleindruck mit eigenthümlichen vertieften Parallelrinnen versehen, welche in der Abbildung d'Orbigny's und Bayle's fehlen, obwohl ich dieselben auch an einem französischen Exemplar deutlich erkennen konnte. Überhaupt bemerke ich an der Bayle'schen Abbildung gerade an dieser Partie einige Abweichungen, die ich mir nur dadurch erklären kann, dass sein Präparat weniger vollständig als das meinige ist.

Der Zahnapparat der Oberschale weicht wenig von *Hippurites radiosus* ab. Es gelang mir zwar nicht ein vollkommenes Präparat derselben herzustellen, doch gibt der in Fig. 7 auf Taf. XXI abgebildete Durchschnitt ein ziemlich deutliches Bild der zapfenartigen Fortsätze mit ihrer Einfügung in die Unterschale.

Hippurites cornu vaccinum ist eine so veränderliche Species, dass ihre Erkennung zuweilen nicht ganz leicht wird. Da wo dieselbe an den Rändern der früheren Meeresbecken zu Millionen lebte und jetzt mit ihren Schalen riffartige Anhäufungen bildet, ist die Oberfläche gewöhnlich stark abgerieben, die Verzierungen kaum mehr sichtbar und die ganze Aussenseite fast glatt. Sie sind an solchen Orten nur mit Mühe aus dem Gesteine herauszulösen, stets in Kalkspath umgewandelt, oft von beträchtlicher Grösse (ich habe 2—$2\frac{1}{2}$ Fuss lange Exemplare gesehen) gerade oder gebogen und nicht selten in so eigenthümlicher Weise aus den Kalkfelsen hervorragend, dass sie von den Bewohnern des Salzkammergutes den Namen „Kuhhörner" erhalten haben. In viel besserem Erhaltungszustand, als die gesellig lebenden Individuen, befinden sich die vereinzelt in versteinerungsreichen Mergeln, namentlich in den Korallenschichten vorkommenden Exemplare, welche Goldfuss unter dem Namen *Hippurites costulatus* beschrieben hat. Die Rippen auf der Oberfläche sind bei diesen oft so kräftig, dass es einiger Vorsicht bedarf, um keine Verwechselung mit *H. sulcatus* Defr. zu begehen (solche stark gerippte Formen wurden von Mathéron als *H. dentata* beschrieben); anderseits aber finden sich wieder nicht selten Stücke, bei denen die

---

[1]) Bulletin de la Société géol. de France. 2. Sér. Vol. XIV, p. 665, t. 15, f. 1, 2, 3.

[2]) D'Orbigny Pal. fr. Crét. 4, t. 526, 527.

Rippen, namentlich am oberen Theile, fast ganz verschwinden und diese besitzen alsdann in der Regel eine kreiselförmige Gestalt, so dass sie in ihrem Äusseren dem *H. dilatatus* nahe kommen.

Hippurites radiosa Goldf., *H. lata* Math. und *H. gigantea* Hombres-Firmas, *H. Moulinsii* Hombres-Firmas *Sphaerulites bioculata* Desm. stellen diese schwach gerippten oder fast glatten Varietäten dar.

Die ziemlich verwickelte Synonymik dieser Species ist von Bayle[1]) mit einer Vollständigkeit und Gründlichkeit gegeben, die nichts zu wünschen übrig lässt. Es standen ihm hierzu fast überall die Originalexemplare der französischen Autoren zu Gebote, so dass man sich, was französische Literatur anbelangt, unbedingt auf die Richtigkeit seiner Angaben verlassen kann.

Hippurites inaequicostatus Goldf. dagegen gehört nicht hieher, wie Bayle glaubte, sondern zu *H. sulcatus* Defr.

In einer erst kürzlich erschienenen Abhandlung, stellte Guiscardi[2]) drei neue Species: *Hippurites Baylei*, *Taburnii* und *Arduinii* auf, die alle auf vereinzelte, höchst mangelhaft erhaltene Stücke gegründet sind. Die beiden ersteren sind nichts Anderes als etwas zerdrückte Unterschalen von *H. cornu vaccinum*, während ich in *H. Arduinii* nur eine verwitterte und übel zugerichtete Oberschale der gleichen Species zu erkennen vermag. Alle die Merkmale, welche Herr Guiscardi zur Unterscheidung seiner drei Arten anführt, könnte ich an typischen Exemplaren des *H. cornu vaccinum* aus dem Salzkammergute nachweisen und ich bin überzeugt, dass, wenn dem neapolitanischen Forscher ein hinreichendes Material zur Disposition gestanden hätte, die Aufstellung seiner Species gewiss unterblieben wäre.

Eine gleiche Beurtheilung müssen auch die meisten Arten von Lanza[3]) erfahren. Es ist zu bedauern, dass das schöne Material, welches Herr Professor Lanza in Spalato durch langjährige, ausdauernde Bemühungen zusammengebracht hat, nicht durch bessere Beschreibungen, Abbildungen und Präparate verwerthet wurde. Die Lanza'schen Species sind kaum besser begründet als die von Guiscardi und Catullo, welch' letztere überhaupt nur mit Hilfe der Originalexemplare des Autors enträthselt und daher bei Aufstellung der Synonymik kaum in Betracht gezogen werden können.

Vorkommen: Fast überall, wo Gosauschichten entwickelt sind, liegen mächtige Bänke von *Hippurites cornu vaccinum* unmittelbar auf dem Alpenkalk. Der Untersberg bei Salzburg ist längst bekannt wegen seines Reichthums an Rudisten, doch lassen sich jetzt dort nur noch sehr schwer wohlerhaltene Exemplare gewinnen. Im Russbachthal liegt unterhalb der Traunwand ein mächtiges Rudistenriff, das fast ausschliesslich aus *H. cornu vaccinum* besteht; ähnliche finden sich an den Ufern des Wolfgangsees, namentlich bei Strobl-Weissenbach und St. Wolfgang selbst. In fast allen Gräben des Gosau- und Russbachthales in der Gams, am Zlambach, bei Weisswasser, St. Gallen und im Scharergraben bei Piesting ist unsere Species häufig; doch ist in der Neuen Welt, namentlich bei Grünbach *H. sulcatus* Defr. viel verbreiteter. Ausserdem findet sich *H. cornu vaccinum* in Tirol bei Brandenberg und bei Röthenbach in Baiern, in Süd-Frankreich sehr häufig, namentlich bei La Cadière, Candelon und Le Beausset (Var), Martigues, Allauch (Bouches du Rhone), Piolen (Vaucluse), Sougraines,

---

[1]) Bayle Bull. Soc. géol. de France. 2. Sér. Vol. XIV, p. 665.

[2]) Guiscardi Studii sulla famiglia delle Rudiste. Napoli 1864.

[3]) Lanza Viaggio in Inghilterra und Bull. de la Soc. géol. de France. 2. Sér. Vol. XIII, p. 127, 133.

Montagne des Cornes, Bains de Rennes (Aude), Gatigues (Gard), Lavelanet (Ariège), Gourd de l'Arche (Dordogne). In Spanien bei Oviedo, in Algier bei Tebessa. In Istrien und Dalmatien (Verpoglie bei Sebenico), in den Apenninen, am Parnass in Griechenland und zu Amasia in Klein-Asien.

Die Originalstücke im k. k. Hof-Mineraliencabinet.

Hippurites sulcatus Defr.

Taf. XXII, Fig. 1—7; Taf. XX, Fig. 8.

Syn. 1781. *Orthoceratites* Picot de Lapeirouse, t. 4, f. 6, t. 5, t. 6, f. 1, 2, 3, t. 7, f. 3, t. 8, f. 4, 5, t. 10, f. 1, 2.
1819. *Radiolites turbinata* Lam. Hist. nat. an. sans vert. vol. VI, p. 233.
1821. *Hippurites sulcata* Defr. Dict. Sciences nat. XXI, p. 196.
1821. „ *striata* Defr. l. c. p. 196.
1825. „ „ Desh. Dict. class. d'hist. nat. VIII, p. 229.
1825. „ *sulcata* Desh. l. c. p. 229.
1825. „ „ Blainv. Malacozoologie, t. 58 bis fig. 8.
1826. „ *striata* et *sulcata* Desm. Essai sur les Sphér. p. 144, 145.
1830. „ *sulcata* Desh. Encycl. meth. Verst. Vol. II, p. 281, Nr. 2.
1837. „ *bioculata* Bronn Leth. geogn. p. 633, t. 31, f. 1.
1840. „ *sulcata* Goldf. Petref. Germ. III, p. 302, t. 165, f. 3 *a*, *b* (non f. *c*, *d*).
1840. „ *costulatus* Goldf. l. c. p. 302, t. 165, f. 2 *c*, *d*, *e* (non 2 *a*, *b*).
1840. „ *inaequicostatus* Münst. Goldf. Petref. Germ. III, p. 303, t. 165, f. 4.
1841. „ *sulcata* Rolland du Roquan Rud. p. 53, t. 4, f. 2, t. 7, f. 4.
1841. „ *striata* Roll. d. Roq. l. c. p. 52, t. 4, f. 3, t. 7, f. 6.
1841. „ *canaliculata* Roll. d. Roq. l. c. p. 50, t. 3, f. 2, 3, 4, t. 7, f. 2.
1842. „ *sulcata* d'Orb. Ann. Sc. nat. p. 184.
1842. „ *canaliculata* d'Orb. l. c. p. 184.
1847. „ *sulcata* d'Orb. Pal. fr. Crét. IV, p. 170, t. 530, f. 1, 2, t. 531.
1847. „ *canaliculata* d'Orb. Pal. fr. Crét. IV, p. 168, t. 530, f. 3—8.
1852. „ *canaliculatus* Bronn u. Roem. Leth. geogn. II, p. 245, t. 31, f. 1.
1857. „ *sulcatus* Bayle Bull. Soc. géol. de Fr. vol. XIV, p. 697.
1861. „ „ Gümb. Geogn. Beschr. bayr. Ost-Alpen, p. 570.

Char. Testa cylindrica, valde elongata, nonnunquam etiam conica, recta vel inflexa, basi attenuata affixa. Valva inferior extus profunde longitudinaliter sulcato-costata et concentrice striata. Costae aequales validae, acutae, rarius obtusae lineis plus minusve perspicuis longitudinalibus ornatae sunt. Striae incrementales sulcos costasque concentrice percurrunt. Margo superior crenatus. Valva superior opercularis convexiuscula, umbone centrali, poris confertis, canalibus parum notatis radiantibus ocellisque vix impressis instructa est.

Dimensionen sehr wandelbar, jedoch meist geringer als bei *Hippurites cornu vaccinum.*

Die cylindrische oder kegelförmige, oft sehr lange Unterschale ist gewöhnlich gekrümmt, zuweilen aber auch gerade, unten verschmälert und mit einer verhältnissmässig kleinen Anheftstelle versehen. Auf der Oberfläche befinden sich 30—35 sehr kräftige, scharfe, nur selten abgerundete Längsrippen, welche durch feinere parallele Längslinien mehr oder weniger deutlich gestreift sind. Die Rippen sind durch vertiefte Furchen geschieden und über die ganze Schale läuft eine etwas wellige horizontale Zuwachsstreifung, die manchmal so kräftig ist, dass die Rippen fast runzelig werden. Die drei Furchen auf der Aussenseite sind schwach entwickelt und nur selten durch eine Einschnürung angedeutet; der obere Rand der Unterschale grob gekerbt und die sehr feinen Gefässeindrücke nur schwach vertieft.

Der Schlossapparat der Unterschale (Taf. XX, Fig. 8) weicht von *Hippurites cornu vaccinum* erheblich ab. Die Wohnkammer ist verhältnissmässig grösser und die Schlossfalte

(A) reicht nicht sehr weit in dieselbe herein; der vordere Muskeleindruck (*a*) befindet sich an der gegenüberliegenden Wand und ist nur wenig erhöht. An der Stelle der grossen Grube (*e*) vor der Schlossfalte bei *H. cornu vaccinum* befindet sich hier eine sehr viel kleinere, nicht sehr vertiefte und auch die Gruben (*u* und *o*) zwischen Schlossfalte und dem sehr kurzen vorderen Säulchen (*B*) sind beträchtlich seichter als die Wohnkammer. Das hintere Säulchen (*C*) ragt am weitesten hervor; beide sind mit einem Knöpfchen gekrönt.

Die Oberfläche der schwach conischen Deckelschale ist gleichmässig mit dichtstehenden Poren bedeckt, und wird von einer Anzahl Radialcanälen, welche vom centralen Buckel ausgehen, durchfurcht. Die den beiden Säulchen entsprechenden Vertiefungen sind kaum angedeutet, allein nicht selten ist der Aussenrand der Oberschale, an der Stelle, wo die Säulchen hervortreten, tief eingebuchtet.

Die Längsstreifung der Rippen ist für die in den Gosauschichten vorkommende Form des *Hippurites sulcatus* durchaus charakteristisch, obwohl sie nur an wohlerhaltenen Exemplaren deutlich wahrnehmbar ist. Es gibt freilich auch zuweilen Stücke, bei denen diese Längsstreifung fehlt, allein ich konnte stufenweise alle Übergänge von glattgerippten und längsgestreiften Individuen beobachten, so dass ich nicht darüber im Zweifel bin, dass sämmtliche Formen zur gleichen Species gehören. Es frägt sich nun, ob der Name *H. inaequicostatus* Münst. oder *sulcatus* Defr. für die vorliegende Art anzunehmen ist. Es lässt sich allerdings nicht läugnen, dass kein französischer Autor die Längsstreifung bei *H. sulcatus* erwähnt und ich selbst konnte sie bei einer Reihe von südfranzösischer Exemplare, die mir zur Vergleichung vorlagen, nicht nachweisen. Es scheint mir dies aber leicht erklärlich durch den verhältnissmässig ungünstigen Erhaltungszustand der französischen Rudisten, wenigstens war bei sämmtlichen mir zu Gebote stehenden Stücken die Oberfläche der Rippen abgerieben und liess weder eine Spur von Zuwachs- noch Längsstreifung erkennen. Im Übrigen stimmen jedoch die Abbildungen von d'Orbigny, Rolland du Roquan und Picot de Lapeirouse so auffallend mit der Gosauer Form überein, dass ich mich nicht entschliessen konnte den Münster'schen Namen *H. inaequicostatus* aufrecht zu erhalten.

Vorkommen: *Hippurites sulcatus* ist nächst *H. cornu vaccinum* die verbreitetste Art, und findet sich besonders häufig in den versteinerungsreichen Mergeln allerwärts im Gosau- und Russbachthal, bei St. Wolfgang, am Untersberg und bei Brandenberg in Tirol. In der Neuen Welt ist sie häufig und bei Grünbach bildet sie an den Gehängen der „Wand" ganze Riffe. In dem westlichen Theil der Gosaugebilde findet sie sich bei Röthenbach, Nierenthal und an der Nagelwand in Baiern und bei Brandenburg in Tirol. Ausserhalb der nordöstlichen Alpen ist sie vorzugsweise verbreitet im südlichen Frankreich bei Sougraignes, Bains de Rennes (Aude), Le Beausset, la Cadière (Var), Roussargues (Auriol), Piolen (Vaucluse).

K. k. geologische Reichsanstalt und Hof-Mineraliencabinet.

Hippurites Toucasianus d'Orb.

Taf. XXIII, Fig. 1—6.

Syn. 1847. *Hippurites Toucasianus* d'Orb. Pal. fr. Crét. 4, p. 172, t. 532.
1855. „ „ Woodw. Quarterly Journ. geol. Soc. vol. X, p. 44, f. 6, 7.
1857. „ *organisans* Bayle Bull. Soc. géol. de Fr. vol. XIV, p. 698.

Char. Testa conica, saepius elongata et basi vel lateribus connexa, rarius turbiniformis ad marginem superiorem dilatata. Valva inferior inflexa vel recta longitudinaliter costato-sulcata.

Costae satis numerosae lineis incrementalibus distinctis rugosae. Margo superior dentatus, sulci exteriores aequaliter distantes modice impressi. Valva superior convexa, poris et canalibus radiantibus furcatis instructa. Tubercula elevata, porifera sparsim in superficie valvae superioris dispersa sunt.

Die äussere Form der Schale ist meist länglich, beinahe cylindrisch, ohne jedoch allzudünn zu sein, gerade oder gebogen, manchmal auch kreiselförmig, von der Basis an rasch an Umfang zunehmend und alsdann bei geringer Höhe am oberen Rande weit ausgebreitet. Die länglichen Exemplare, welche der Beschreibung d'Orbigny's offenbar als Grundlage dienten, sind nicht selten seitlich verwachsen und stehen in Gruppen beisammen, die kurzen kreiselförmigen dagegen scheinen mehr vereinzelt vorzukommen. Die Unterschale ist aussen mit ziemlich zahlreichen, meist etwas ungleichen Rippen versehen, welche bei den cylindrischen Stücken zuweilen mit hervorspringenden stumpfen Stacheln verziert sind, welche durch die Kreuzung der kräftigen Zuwachslinien mit den Längsrippen hervorgerufen werden; bei den conischen Stücken sind die Rippen fast glatt. Die drei äusserlichen Furchen, welche den Säulchen und der Schlossfalte entsprechen, sind namentlich an schwach gerippten Exemplaren stark vertieft, bei anderen aber kaum noch zu erkennen. Der nicht sehr dicke Oberand wird durch die Längsrippen gezähnt. Die Oberschale ist gewölbt, von dem centralen Wirbel laufen viele, mehr oder weniger vertiefte, verzweigte Canäle gegen den Rand hin. Die Poren bilden ein maschiges Netz und sind von gleicher Form und Grösse. In unregelmässigen Abständen erheben sich hin und wieder tuberkelartige Erhöhungen, welche entweder einfach mit Poren bedeckt oder oben offen sind und gewissermassen kleine Röhren bilden. Die beiden Öffnungen über den Säulchen der Unterschale sind bald vorhanden, bald fehlen sie gänzlich.

Die eigenthümliche Verzierung der Oberschale lässt den *Hippurites Toucasianus* leicht von allen bekannten Hippuriten-Arten unterscheiden. In der Beschreibung der Paléontologie française findet sich jedoch eine Ungenauigkeit, die leicht zu Irrthümern Veranlassung geben könnte. Die beiden Öffnungen *(oscules, ocelli)* in der Oberschale fehlen zwar, wie d'Orbigny angibt, häufig, indess konnte ich dieselben recht deutlich nicht allein bei einzelnen meiner Exemplare aus der Gosau wahrnehmen, sondern auch an solchen aus Süd-Frankreich.

Der *Hippurites Toucasianus* d'Orb. zerfällt übrigens in zwei Varietäten, deren äussere Gestalt bedeutend von einander abweicht. Die typische Form (Pal. franç. Cret. 4, Taf. 532, Fig. 4, 5) ist cylindrisch, sehr verlängert, häufig in Gruppen zusammengewachsen, auf der Oberschale nicht selten mit den zwei Öffnungen *(oscules)* versehen. Die Rippen sind entweder glatt oder auch mit den oben beschriebenen Stacheln bedeckt, welche durch die Verwitterung immer stärker hervortreten.

Die zweite Varietät, welche man var. *turbinata* nennen könnte, ist kreiselförmig, breiter als hoch, auf der Aussenseite der Unterschale ohne die drei Furchen und mit glatten Rippen. Diese stimmt ziemlich gut überein mit Fig. 3 auf Taf. 532 in der Paléontologie française, und diente sicherlich als Original zu Woodward's Abbildung im Quarterly Journal of the geological Society.

Wären die Rudisten nicht so höchst wandelbar in ihrer äusseren Gestalt, so könnte man sich freilich nicht entschliessen, zwei so verschiedenartige Formen unter gleichem

Namen zu belassen. Bayle[1]) vereinigte *Hippurites Toucasianus* d'Orb. mit *H. organisans* Montf.; ein Beweis, dass ihm die innere Organisation der beiden Species unbekannt war, denn abgesehen von den eigenthümlichen Einschnürungen der äusseren Schalenschichte bei *H. organisans*, gehört *H. Toucasianus* zu der ersten typischen Abtheilung des Genus *Hippurites* mit weit vorstehender Schlossfalte, während dieselbe bei *H. organisans* ganz rudimentär entwickelt ist.

Vorkommen: *Hippurites Toucasianus* gehört zu den selteneren Rudisten-Arten und kommt gewöhnlich nur vereinzelt vor. Er liegt mir vor aus dem Russbach- und Gosauthal (Brunnsloch, Nefgraben), ausserdem von Adrigan bei Grünbach. In der Provence findet er sich bei Martigues, Le Beausset, La Cadière und bei Vaucluse.

K. k. Hof-Mineraliencabinet.

Hippurites dilatatus Defr.

Taf. XXIV, Fig. 1—5; Taf. XX, Fig. 3, 4, 5, 7.

Syn. 1781. *Orthoceratites* Picot. de Lap. t. 3, f. 1, t. 7, f. 5, t. 8, f. 1—3, t. 9.
1808. *Hippurites bioculatus* Montf. (non Lam.) Conch. Syst. p. 286.
1821. „ „ Parkinson Org. Rem. vol. III, p. 118, t. 8, f. 1.
1821. „ *dilatata* Defr. Dict. Sc. nat. XXI, p. 197.
1826. „ „ Desm. Essai sur les Sphér. p. 145.
1830. „ „ Desh. Encycl. méth. Vers. t. 2, p. 283.
1841. „ *turgida* Roll. d. Roq. Rud. p. 55, t. 4, f. 1, t. 5, t. 7, f. 5.
1842. „ *sublaevis* Math. Cat. méth. p. 128, t. 10, f. 1, 2.
1847. „ *dilatata* d'Orb. Pal. fr. Crét. IV, p. 165, t. 528.
1854. „ *bioculata* Reuss Char. Östl. Alpen, p. 39.
1857. „ *dilatatus* Bayle Bull. Soc. géol. de Fr. 2. sér. XIV, p. 700, t. 15, f. 4.
(Non *Hippurites dilatatus* Catullo.)

Char. Testa crassissima, ponderosa, vel turbinata vel cylindraceo-conica, basi acuta, affixa. Valva inferior extus concentrice rugosa plerumque laeviuscula, rarius praesertim in aetate juvenili longitudinaliter costata. Sulci tres exteriores non profunde impressi sunt, semper vero facile conspiciuntur. Margo superior percrassus tuberculis radiantibus, confluentibus praeditus. Valva superior plana vel concava, radiata et poris confertis versus marginem acervatim collocatis instructa. Ocelli pyriformi totam testam perforant.

Die massige, sehr dichte Schale ist von sehr veränderlicher Gestalt; sie wird manchmal ausserordentlich gross und ist dann cylindrisch-kegelförmig, gewöhnlich jedoch nimmt sie von der spitzen Basis an sehr rasch an Weite zu und besitzt dann am oberen Rand einen Umfang, der die Höhe nicht selten übertrifft. Die Unterschale ist mit concentrischen Zuwachsstreifen bedeckt, die manchmal runzelig hervorstehen; Längsrippen fehlen bei vielen Exemplaren gänzlich, bei anderen sind sie namentlich am unteren Theil der Schale kräftig entwickelt. Die drei äusseren Furchen sind immer zu erkennen, wenn auch nicht stark vertieft, und zwar sind die zwei den Säulchen entsprechenden durch einen weiteren Abstand von der Furche der Schlossfalte getrennt. Der dicke Oberrand ist bedeckt mit einer Menge ganz kleiner und einer geringen Anzahl stärkerer Wärzchen, welch' letztere radial geordnet sind und in einander übergehen.

Die Oberschale ist flach oder selbst concav; von dem vertieften centralen Wirbel strahlen Canäle aus, die sich gegen den Rand hin vielfach vergabeln. Die beiden über den

---

[1]) Bulletin de la Société géol. de France. Vol. XIV, p. 669.

Säulchen befindlichen Öffnungen sind länglich-birnenförmig und durchbohren selbst bei alten Individuen die ganze Dicke der Schale. Die Poren sind von gleichmässiger Grösse, stehen ziemlich dicht und bilden namentlich gegen den Rand hin einzelne Gruppen, welche von schwach vertieften, glatten Canälchen umgeben sind.

Im Innern der Unterschale sind die beiden Säulchen sehr kräftig entwickelt, das hintere ragt weiter vor als das vordere und beide sind oben mit einem Knöpfchen geziert. Die Schlossfalte reicht weit in die Bauchhöhle herein und steht durch eine starke Querwand mit dem löffelförmigen Appendix in Verbindung, welcher wenigstens einen Theil des vorderen Muskeleindruckes zu tragen bestimmt ist. Die Grube (*e*), welche durch die Schlossfalte und die Querwand *P* eingeschlossen wird, ist weit grösser und tiefer als bei irgend einer anderen bekannten Hippuriten-Art, und wenn Bayle[1]) auf Grund eines Horizontaldurchschnittes angibt, dass dieselbe gänzlich fehlt, so ässt sich dieser Irrthum leicht dadurch erklären, dass der Durchschnitt zu tief gemacht wurde und die Grube nicht mehr treffen konnte.

Von der Querwand *M*, welche die Schlossfalte *A* mit dem vorderen Säulchen *B* ververbindet, geht eine zweite Querwand *Q* nach der gegenüberliegenden Wand und theilt den zwischen Schlossfalte und vorderen Säulchen liegenden Raum in zwei Gruben *u* und *o* ein, von denen die hintere *o* viel grösser und tiefer ist und zur Aufnahme des hinteren Schlosszahnes der Oberschale und des hinteren Muskels dient.

In der Oberschale ist der mit breiter Basis beginnende vordere Schlosszahn aussen mit polsterförmigen Erhöhungen umgeben, welche als Anheftstellen des vorderen Muskels dienen, er spitzt sich nach unten zu und steht oben mit seiner Basis in Zusammenhang mit den beiden hinteren Zähnen, die sehr viel schmäler und kleiner sind als der erste. Die ganze Wohnkammer des Thieres ist im Vergleich zu der gewaltigen Schale winzig klein, so dass innere Abdrücke, die zuweilen vorkommen, als kleine Kegel erscheinen, die man viel eher einer andern Art von geringerer Grösse zuschreiben möchte.

Die gegenwärtige Species ist oft mit *Hippurites bioculatus* Lam. verwechselt worden, obwohl die innere Organisation bei den beiden sehr wesentliche Verschiedenheiten zeigt. *H. bioculatus* unterscheidet sich von allen übrigen Arten durch das Fehlen einer der drei Furchen auf der Oberfläche der Unterschale und wenn auch Roquan du Rolland[2]) bemerkt, dass diese Furchen bei *H. dilatatus* entweder nicht existirten oder doch kaum wahrnehmbar seien und auch d'Orbigny[3]) nur von zwei Furchen spricht, so waren doch alle drei nicht allein bei sämmtlichen aus der Gosau stammenden, sondern auch bei den aus Süd-Frankreich vorliegenden Exemplaren ganz deutlich zu erkennen.

Eine weitere Verschiedenheit von *H. bioculatus* Lam. bildet die gruppenweise Anordnung der Poren auf der Oberschale, die zahlreichen Wärzchen auf dem oberen Rande der Unterschale und endlich die viel beträchtlichere Grösse und Dicke der Schale selbst.

Von Catullo[4]) ist der Name *Hippurites dilatatus* zum zweiten Male verwendet worden; derselbe ist jedoch um so mehr zu unterdrücken, als seine mangelhafte Zeichnung von einer ungenügenden Beschreibung begleitet ist.

---

[1]) Bulletin de la Société géol. de France. Vol. XIV, p. 669, t. 15, f. 4.

[2]) Roquan du Rolland Descript. des Rud. p. 57.

[3]) Paléontologie française Crét. 4. p. 165.

[4]) Memoria geognostica zoolog. sopra alcune conchylie fossile di Belluno, p. 17, t. 2, f. 1.

Vorkommen: Ziemlich häufig im Gosauthal und im Scharergraben bei Piesting. In Süd-Frankreich bei Martigues, Le Beausset, La Cadière (Var), Alais (Gard), Bains de Rennes (Aude).

K. k. geologische Reichsanstalt und Hof-Mineraliencabinet.

Hippurites exaratus Zitt.

Taf. XXII, Fig. 8—11.

Char. *Valva inferior cylindrica, elongata, longitudinaliter sulcato-costata. Sulci profundi, costis acutis (12—15) validis, subaequalibus separati sunt. Margo superior profunde dentatus, stratum testae externum crassum, internum tenue. Intus columellae validae parum prominentes instructae sunt, inflectio cardinalis deest., Columellae posteriori extus costula aliis multo minor opposita est.*

Länge der etwas abgebrochenen Exemplare 60—70 Millim., Durchmesser 25—30 Millim.

Unterschale vollkommen cylindrisch, sehr verlängert, auf der Aussenseite stark längsgerippt. Zwischen den 12—15 scharfrückigen Rippen befinden sich tiefe Furchen von ungefähr gleicher Breite. Die dem hinteren Säulchen entsprechende Rippe auf der Aussenseite unterscheidet sich von allen übrigen durch ihre geringere Stärke. Der linke Oberrand, welcher fast ganz von der äusseren Schalenschichte gebildet ist, wird durch die hervorspringenden Rippen grob gezähnt und bildet im Durchschnitt gewissermassen einen vielzackigen Stern. Der innere Schlossapparat wird einfach aus den beiden, ziemlich nahestehenden dicken, wenig hervortretenden Säulchen gebildet; die Schlossfalte fehlt gänzlich. Die Zähne der Oberschale senken sich in Vertiefungen ein, welche sich an der Schlossseite in der verdickten inneren Schalenschichte befinden. Die Wohnkammer ist ziemlich tief; der untere Theil der Schale mit der inneren Schalenschichte ausgefüllt, die in der Regel eine grosse Anzahl von sogenannten Wasserkammern bildet.

Die Oberschale ist unbekannt.

Die äussere Verzierung und der innere Schlossapparat dieser Species sind dem *Hippurites colliciatus* Woodw. so ausserordentlich ähnlich, dass ich kein Bedenken getragen hätte beide Arten zu vereinigen, wenn nicht die Gestalt der Schale bei *H. colliciatus* kegelförmig, bei *H. exaratus* stets cylindrisch wäre; bei ersterem steht der Umfang der Höhe gleich, während bei unserer Art die Längenausdehnung bei weitem vorwiegt.

Vorkommen: Bis jetzt nur im Waaggraben bei Hieflau in meist schlecht erhaltenen Exemplaren gefunden.

K. k. geologische Reichsanstalt.

Hippurites organisans Montf. sp.

Taf. XXIII, Fig. 7—14.

Syn. 1781. *Orthoceratites* sp. Picot de Lapeirouse t. 2, t. 10, f. 5, 6, t. 11.
1808. *Batholites organisans* Montf. Conch. Syst. 1, p. 334.
1821. *Hippurites cornu copiae* Defr. Dict. sc. nat. XXI, p. 196.
1821. „ *resecta* Defr. l. c. p. 196.
1821. „ *fistulae* Defr. l. c. p. 197.
1825. *Batholites* Blainv. Dict. sc. nat. IV, Supplém. p. 47.

1826. *Hippurites resecta, organisans, cornu copiae, fistulae* Desm. Essai sur les Sphérulites, p. 144, 146.
1830. „ *organisans* Desh. Encycl. meth. Vers. II, p. 283.
1834. „ *?contortus* Catullo Mem. geogn. terr. Belluno, p. 16, t. 2, f. 3.
1837. „ *fistulae* Homb. Firm. Rec. de mém. vol. IV, p. 179, t. 2, f. 3.
1837. „ *organisans* Bronn Lethaea geogn. p. 635, t. 31, f. 8.
1840. „ *sulcata* (pars) Goldf. Petref. germ. II, p. 302, t. 165, f. 3 *c, d* (non *a, b*).
1841. „ *organisans* Roll. du Roq. Rud. p. 58, t. 6, f. 1—4, t. 7, f. 1.
1842. „ „ Math. Cat. meth. p. 126.
1842. „ „ d'Orb. An. sc. nat. p. 184
1847. „ „ d'Orb. Pal. fr. Crét. 4, p. 173, t. 533.
1855. „ „ Bayle Bull. Soc. géol. de Fr. XIV, p. 698.
1862. „ „ Coq. Geol. et Pal. Const. p. 301.

Char. Testa angusta, praelonga, cylindrica, gracilis, basi plerumque etiam lateribus seriatim affixa. Valva inferior infra attenuata, saepius inflexa, costulis numerosis inaequalibus longitudinalibus et striis incrementalibus ornata. Sulci tres exteriores praesertim in exemplaribus leviter costatis valde impressi, in aliis vix conspicui. Margo superior dentatus. Valva superior convexiuscula, poris distantibus perforata, ocellis carens sed costulis ab umbone orientibus versus marginem dichotomis rugosa.

Es gibt kaum eine Rudisten-Art, welche allenthalben unter so ähnlichen Verhältnissen auftritt, wie *Hippurites organisans.* Sie findet sich immer in Tausenden oder Millionen von Individuen zusammengehäuft, deren Schalen gewöhnlich in paralleler Richtung so innig mit einander verwachsen sind, dass förmliche feste Riffe entstehen.

Die Unterschale ist von entschieden cylindrischer Form, entweder gerade oder gekrümmt, sehr lang und schlank, doch kommen auch hin und wieder kürzere, dickere Exemplare vor. Ist die Schale mit der Basis aufgewachsen, so ist eine deutliche Anheftstelle vorhanden, bei seitlich zusammengewachsenen Individuen dagegen läuft das untere Ende spitz zu. Die Oberfläche ist mit zahlreichen, ungleichen, bald scharfen, bald gerundeten Längsrippen versehen, von denen einzelne breitere stärker hervortreten, zuweilen sind dieselben nur schwach entwickelt und dann in der Regel gerundet, zuweilen aber auch sehr kräftig und scharf. Eine deutliche Zuwachsstreifung läuft über die Rippen weg und bildet hin und wieder eine rauhe Kerbung. Rolland du Roquan erwähnt ausserdem noch eine feine Längsstreifung, doch kann ich dieselbe weder an französischen noch an österreichischen Exemplaren beobachten. Die drei den inneren Falten entsprechenden äusseren Furchen sind bei den schwach gerippten Schalen tief eingeschnitten, bei den übrigen sind sie nur wenig entwickelt, manchmal kaum wahrnehmbar. Der obere Rand ist durch stark hervorspringende Einschnürungen der Aussenwand mit groben Zähnen versehen, von denen einzelne ganz besonders stark hervorstehen. Auf der kleinen gewölbten, mit Poren bedeckten Oberschale fehlen die beiden rundlichen Öffnungen gänzlich, dagegen laufen vom mittelständigen Wirbel etwa 6—8 hervorragende, mit rauhen Erhöhungen versehene, unregelmässige, verästelte Radialrippen nach dem äusseren Rande hin.

Die Schalentextur des *Hippurites organisans* weicht von allen typischen Hippuriten-Arten ab und nähert sich in vieler Beziehung dem Subgenus *Barettia.* Die äussere gegitterte Schicht legt sich nicht als eine gleichmässig dicke Hülle um die porcellanartige innere Lage, sondern sie bildet eine grosse Anzahl von Einschnürungen, welchen jeweils hervortretende Leistchen im Innern entsprechen. Diese Einschnürungen sind häufig durch ihre braune Farbe von der inneren Schalenschicht ausgezeichnet und bilden strahlenförmig

geordnete Leisten, von denen einzelne, namentlich die drei den Säulchen und die der Schlossfalte entsprechenden viel weiter hereinragen, als die übrigen. Alle diese Einschnürungen stehen durch eine dünne Lage der Aussenschicht mit einander im Zusammenhang.

Diese eigenthümliche Textur der Schale gibt nicht allein ein vortreffliches Merkmal ab, um *Hippurites organisans* von jugendlichen Exemplaren des *H. sulcatus* zu unterscheiden, sondern es wird hierdurch auch die ungewöhnliche Structur des Genus *Barettia* Woodw. mit den übrigen Hippuriten vermittelt.

Der Schlossapparat der Unterschale ist höchst einfach, die Schlossfalte bildet eine hervorspringende Leiste, die kaum von den beiden Säulchen zu unterscheiden ist; ausserdem aber treten noch vier weitere leistenartige Vorsprünge, welche mit den hervorragenden Zähnen am Oberrand in Verbindung stehen, in die sehr grosse und tiefe Bauchhöhle herein. Anhaftstellen für Muskeln, Querwände oder besondere Gruben für die Aufnahme der sehr kurzen und schwachen Zähne der Oberschale konnte ich nirgends bemerken.

Obwohl *Hippurites organisans* zu den gemeinsten Rudisten-Arten gehört, so existiren bis jetzt doch wenig recht charakteristische Abbildungen. Auf Taf. X, Fig. 5 und 6 bei Picot de Lapeirouse ist der gezähnte Rand der Unterschale sehr gut dargestellt und es gehören jene Figuren ohne allen Zweifel zur vorliegenden Art. Die Abbildungen in der Paléontologie française weichen beträchtlich von denen Rolland du Roquan's ab, obwohl sie zuverlässig die gleiche Species darstellen. Die Figuren im Dictionnaire des sciences naturelles sind ganz undeutlich, und die auf Taf. 165, Fig. 3 *c, d* im Goldfuss'schen Werke unter dem Namen *H. sulcatus* abgebildeten Exemplare stellen nur die kurze dicke Varietät des *H. organisans* dar. Die viel schwächer gerippte lange Varietät kommt vorzugsweise häufig in Süd-Frankreich vor und ist in der Paléontologie française gut abgebildet.

Die Wohnkammer dieser Species ist auffallend gross, sie geht tief herab und scheint fast ganz von den weichen Theilen des Thieres ausgefüllt gewesen zu sein, da die Zähne der Oberschale kürzer und schwächer entwickelt sind, als bei irgend einer anderen Hippuriten-Art. Die Exemplare, welche Rolland du Roquan vor sich hatte, scheinen mit Kalkspath ausgefüllt gewesen zu sein, da er die Wohnkammer als sehr klein angibt.

Vorkommen: Eine der gemeinsten Arten, welche an einzelnen Stellen am Gosauthal gewaltige Riffe bildet (Schrickpalfen, Wegscheidgraben), mehr vereinzelt findet sie sich allenthalben häufig in den Gosauschichten bei Gams (Steiermark), am Wolfgang-See, bei Grünbach an der Wand, Piesting, Brandenberg (Tirol).

Ausserdem an vielen Orten in Süd-Frankreich: Le Beausset, La Cadière, Auriol, Carry (Var), Piolen (Vaucluse), Martigues, Allauch (Bouches du Rhône), Sougraigne, Montagne des Cornes, Bains de Rennes (Aude), Alais (Gard), Jonzac (Charente). In Algier bei Tebessa (Constantine); in Ober-Italien bei Belluno; in den Apenninen, Dalmatien und am Sinai in Syrien.

Radiolites Lam. emend. Bayle.

Im Jahre 1801 gründete Lamarck das Genus *Radiolites* für einen Rudisten, welcher von Picot de Lapeirouse unter dem Namen *Ostracites angeiodes* beschrieben war. Vier Jahre später legte Délametherie einer ganz ähnlichen Art, welche von Bruguière [1])

[1]) Encycl. meth. Vers. 192, f. 7, 8, 9.

bereits abgebildet aber nicht beschrieben war, den Namen *Sphaerulites* bei, so dass nun für die früheren Ostraciten von Picot de Lapeirouse zwei neue Namen existirten.

Lamarck [1]) behielt später die beiden Namen bei, indem er für die Sphäruliten als generisches Merkmal das Vorhandensein einer Schlossfalte (crête saillante) hervorhob, welche bei den Radioliten fehle. Die Vertheilung der Arten in die beiden Geschlechter ist bei Lamarck freilich nicht dieser Eintheilung entsprechend, denn seine sämmtlichen Radioliten besitzen die innerliche Schlossfalte, während dieselbe gerade bei zweien seiner Sphäruliten (*Sphaerulites Jouanetti* und *crateriformis*) fehlt, so dass diese consequenter Weise zu *Radiolites* gehören.

Aus dieser Vertheilung der Arten ging nun allerdings hervor, dass Lamarck den inneren Schlossapparat in durchaus ungenügender Weise kannte und es war daher die Unterdrückung eines derart begründeten Geschlechtes gerechtfertigt. Charles Desmoulins, Deshayes, Rolland du Roquan wählten den Namen *Sphaerulites*, während d'Orbigny, Mathéron, Pictet und Woodward dem Namen *Radiolites* den Vorzug gaben. Goldfuss endlich verwarf beide Geschlechter und vereinigte alle hierher gehörigen Arten mit *Hippurites.*

Im Jahre 1855 wies Bayle [2]) nach, dass unter den Radioliten oder Sphäruliten, wie sie bald von den einen, bald von den anderen Autoren genannt wurden, in der That zwei verschiedene Geschlechter vereinigt seien, die sich durch ihren Schlossapparat unterscheiden lassen. Bayle nannte das eine derselben *Sphaerulites* und fasste unter diesem Namen alle die Arten zusammen, welche im Innern der Unterschale eine hervorspringende Schlossfalte besitzen, neben welcher sich jederseits eine vertical gestreifte Vertiefung befindet, die nach aussen durch Querwände begrenzt wird, welche sich vor der Schlossfalte vereinigen. Die beiden gleich grossen Muskeleindrücke liegen an der Wand der Wohnkammer in der Nähe des oberen Randes, rechts und links gleichweit von der Schlossfalte entfernt.

Bei den Radioliten ist die Lage der Muskeleindrücke die gleiche, dagegen fehlt die Schlossfalte und die beiden Querwände bei *Sphaerulites* sind zu leistenartigen Vorsprüngen reducirt, welche am inneren Ende der Muskeleindrücke beginnen, fast mit der Wand verwachsen sind und sich nicht in der Mitte vereinigen, sondern die von ihnen begrenzte Grube nach innen völlig offen lassen.

Die beiden Geschlechter in der von Bayle vorgeschlagenen Umgrenzung stimmen, wie man sieht, ziemlich gut mit dem Wortlaut der Diagnosen der Geschlechter *Sphaerulites* und *Radiolites* von Lamarck überein, so dass die Wahl der beiden Namen durchaus gerechtfertigt erscheint.

Mit *Hippurites* sind beide nicht zu verwechseln wegen des Mangels der beiden Säulchen. Auch schon äusserlich lassen sich die Radioliten unschwer von *Hippurites* unterscheiden. Ihre Oberfläche ist blätterig oder schuppig, selten längsgestreift und ohne die drei für *Hippurites* so charakteristischen Furchen. Die Oberschale ist nicht mit Poren bedeckt, sondern im Wesentlichen von gleicher Structur wie die Unterschale. Die sehr dicke äussere Schalenschichte besteht aus ziemlich grossen, hohlen prismatischen Zellen, welche parallel der Längsaxe senkrecht auf horizontalen Querblättern stehen, die von zahlreichen, gegen

---

[1]) Hist. nat. anim. sans vert. 1. Éd. Vol. VI.

[2]) Bulletin de la Société géol. 2. Sér. p. 793.

den Aussenrand hin verzweigten Canälen bedeckt sind. Die innere Schalenschichte ist auf eine dünne Haut reducirt, welche die Wohnkammer auskleidet.

Die Radioliten sind verhältnissmässig wenig zahlreich, denn bei weitem die meisten der in der Paléontologie française abgebildeten Arten sind echte Sphäruliten. In der Gosau sind bis jetzt nur Bruchstücke einer einzigen Art nachgewiesen worden, die übrigens durch ihre weite Verbreitung ausgezeichnet ist.

Radiolites Mortoni Mant.

Tab. XXV, Fig. 1, 2, 3.

Syn. 1833. *Hippurites Mortoni* Mant. Geol. South East Engl. p. 130.
1836. *Coniae* sp. Lyell in Huds. Mag. Nat. Hist. IX, p. 104.
1838. *Hippurites Mortoni* Gray Mag. Zool. Bot. vol. II, p. 228.
1849. „ *Austinensis* F. Roem. Texas, p. 410.
1850. „ *Mortoni* Dix. Geol. of Sussex, t. 26.
1852. *Radiolites Austinensis* F. Roem. Kr. Texas, p. 77, t. 6, f. 1 *a—d*.
1855. „ *Mortoni* Woodw. Quart. Journ. geol. Soc. vol. XI, p. 59, t. 5, f. 1, 2.

Char. *Valva inferior conica extus longitudinaliter costata* (Woodw.). *Testa crassissima, horizontaliter laminosa et cellulis perpendicularibus latis polygonis versus marginem externum minoribus composita. Laminae horizontales tenuissimae canalibus distantibus versus peripheriam dichotomis instructae.*

Dicke der äusseren Schalenschichte 50—70 Millim.

Die beiden vorliegenden Bruchstücke stimmen sicherlich mit *Radiolites Mortoni* Mant. überein, wie dies schon von Woodward vermuthet wurde. Über die äussere Form der Unterschale geben unsere Stücke keinen Aufschluss, doch ist dieselbe nach Woodward cylindrisch, verlängert und längsgerippt. Die Oberschale ist unbekannt.

Charakteristisch ist die ausserordentliche Dicke der äusseren Schalenschichte, so wie ihre schöne zellige Structur. Sie besteht aus zahlreichen horizontalen Blättern, die in Abständen von etwa ³/₄ Millim. über einander liegen. Senkrecht auf diesen Blättern stehen dünnwandige grosse, polygone Zellen, welche gegen den äusseren Rand hin schmäler und sehr viel gedrängter werden. Auf den horizontalen Blättern befinden sich breite, entfernt stehende, vertiefte Canäle, welche sich gegen den Rand hin ein-, zwei- oder mehrmals verzweigen. Die innere Schalenschichte besteht aus einer 1 Millim. dicken dichten Kalklage, welche die Wohnkammer auskleidet.

Die Übereinstimmung der beiden vorliegenden Bruchstücke mit *Radiolites Mortoni* Mant. und *R. Austinensis* Roem. ist so auffallend, dass ich nicht zaudere, beide Arten mit einander zu vereinigen.

Vorkommen: Immer nur in Bruchstücken ziemlich selten im Gosauthal. Ausserdem in der weissen Kreide von Kent und Sussex; zu Austin in Texas und wahrscheinlich auch in der oberen Kreide von Alabama.

K. k. geologische Reichsanstalt.

Sphaerulites Delamétherie emend. Lam., Bayle.

Wie schon bei *Radiolites* bemerkt, wurde die Sippe *Sphaerulites* erst von Bayle fest begründet und dadurch der grössere Theil der in der Paléontologie française abgebildeten

Radioliten zu dem vorliegenden Genus gezogen. Äusserlich lassen sich übrigens beide Sippen kaum von einander unterscheiden; kreisel- oder kegelförmige Schalen aus horizontalen Blättern zusammengesetzt, mit längsgerippter, manchmal auch glatter Aussenseite, herrschen bei beiden vor. Die Oberschale ist immer klein deckelförmig, manchmal auch kegelförmig, ohne Poren. Auch die zellige Structur der Sphärulitenschalen stimmt genau mit *Radiolites* überein, so dass nur der Schlossapparat und vor Allem das Vorhandensein der hervorspringenden Schlossfalte generische Unterschiede abgeben können. Das Schloss selbst ist bei den verschiedenen Sphäruliten-Arten vieler Abweichungen unterworfen, doch besteht es bei allen im Wesentlichen in der Unterschale aus einer hervorspringenden Schlossfalte, welche etwa bis in den dritten Theil der Wohnkammer hineinragt. Mehrere Querwände, die gewöhnlich am Ende der Schlossfalte oder an der Wand der Wohnkammer beginnen, bilden abgeschlossene Gruben, in welche sich die Schlosszähne der Oberschale einsenken: diese Querwände, welche namentlich bei *Sphaerulites cylindricus* und *foliaceus* ausgebildet sind, scheinen übrigens bei manchen Arten entweder so zart zu sein, dass sie bei der Fossilisation nicht erhalten blieben, manchmal fehlen dieselben sogar ganz und auch die Anheftstellen der Muskeleindrücke, welche gewöhnlich mit groben Rinnen versehen sind, erscheinen zuweilen als kaum bemerkbare Vertiefungen. Es bleibt in solchen Fällen vom ganzen Schlossapparat nur noch die Schlossfalte übrig, welche durch eine Duplicatur der inneren Schalenschichte entsteht, und immer wenigstens theilweise erhalten ist. Bei dem in der Gosau so häufig vorkommenden *Sphaerulites angeiodes* konnte ich, obwohl mir eine grosse Zahl offener Unterschalen vorlagen, nie mehr als die Schlossfalte beobachten.

Der Schlossapparat der Oberschale besteht ebenfalls aus einer hervorspringenden Schlossfalte, neben welcher zwei sehr kräftige gerade, etwas zusammengedrückte, mit Längsrinnen versehene Schlosszähne in die Unterschale herabreichen. Sie stehen beide in der Regel nahe zusammen und sind unter der Schlossfalte nur durch eine schmale Rinne von einander getrennt. Neben den Schlosszähnen beginnt jederseits ein kräftiger Fortsatz, der die Gestalt eines verlängerten, liegenden Dreiecks besitzt, auf der Oberfläche mit Rauhigkeiten versehen ist und als Träger des Muskels dient.

Obwohl die beiden Zähne und Muskelfortsätze ziemlich gleichartig gestaltet sind, so weichen die beiden Seiten doch fast immer entweder an Grösse oder in der Lage der einzelnen Theile von einander ab, so dass das Schloss nicht ganz symmetrisch ist. Das Schloss umschliesst auf diese Weise einen etwas concaven Raum, dessen grösste Vertiefung unter dem Wirbel liegt und welcher der Wohnkammer der Unterschale entspricht. Ist die ganze Wohnkammer mit Mergel ausgefüllt und wird die Kalkschale später zerstört, so erhält man eigenthümliche Steinkerne, die aus einem grossen Kegel bestehen, auf welchem ein viel niedrigerer mit seitlicher Spitze aufgesetzt ist, und welche unter dem Namen *Birostrites* oder *Jodamia* lange Zeit als besondere Sippe angesehen wurden.

Die Sphäruliten sind in den Gosaugebilden nur durch zwei Arten vertreten, von denen die häufigere mit *Sphaerulites angeiodes* Lap. übereinstimmt, während die zweite viel seltenere Art mit keiner bekannten Form identificirt werden konnte. Reuss[1]) führt zwar noch *Radiolites mammillaris* Math., *R. acuticostatus* d'Orb. und *Pailletana* d'Orb. an, allein wie ich mich an seinen mir vorliegenden Originalexemplaren überzeugen konnte, beruhen diese angegebenen Arten nur auf verschiedenen Formen des vielgestaltigen *Sphaerulites angeiodes*.

[1]) Charact. Kreidegeb. östl. Alp. 1854, p. 40 und 58 und Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. XI, p. 925.

Sphaerulites angeiodes Pic. de Lap. sp.

Taf. XXV, Fig. 4—12; Taf. XXVI, Fig. 1—4.

Syn. 1781. *Ostracites angeiodes* Picot de Lap. Desc. d'Orth. t. 12, f. 2—5, t. 13.
1782. *Acardo* Brug. Encycl. meth. Vers. t. 172, f. 1—6.
1801. *Radiolites angeiodes* Lam. Syst. An. sans vert. p. 130.
1811. „ „ Parkinson Org. Rem. vol. III, p. 206, t. 16, f. 1
1819. „ *rotularis* Lam. An. sans vert. VI, p. 233.
1819. „ *ventricosa* Lam. l. c. p. 233.
1824. „ *rotularis* et *turbinata* Blainv. Dict. sc. nat. XXXII, p. 305.
1826. *Sphaerulites rotularis, ventricosa, cristata* et *turbinata* Desm. Essai sur les Sphér. p. 111, 112.
1841. „ *ventricosa* Roll. du Roq. Rud. p. 61, t. 8.
1842. *Radiolites ventricosa* d'Orb. An. sc. nat. p. 184.
1842. „ *Galloprovincialis* Math. Cat. meth. p. 121, t. 7, f. 3.
1842. „ *elegans* Math. l. c. p. 120.
1842. „ *Lamarcki* Math. l. c. p. 121, t. 7, f. 4, 5.
1842. „ *mamillaris* Math. l. c. p. 122, t. 7, f. 6, 7.
1847. „ *angeiodes* d'Orb. Pal. fr. Crét. 4, p. 206, t. 549.
1847. „ *mamillaris* d'Orb. l. c. t. 560, f. 1, 2, 3, 5, 6 (non f. 4.)
1853. ? *Caprotina exigua* Reuss Sitzungsb. d. k. Ak. Wiss. XI, p. 926, f. 3 *a, b*.
1854. *Radiolites angeiodes, mammillaris, Pailletana* et *acuticostata* Reuss Char. Ost-Alp. p. 40, 48.
1855. „ *turbinata* Lanza Bull. Soc. géol. Fr. 2. sér. XIII, p. 132, t. 8, f. 1—4.
1855. *Sphaerulites angeiodes* Bayle Bull. Soc. géol. 2. sér. XIII, p. 77.
1857. „ „ Bayle Bull. Soc. géol. de Fr. 2. sér. XIV, p. 690.
1862. „ „ Coq. Géol. et Pal. de Const. p. 301.

Char. *Testa turbiniformis, conica, rarius subcylindrica. Valva inferior conica, superne dilatata, basi angusta, affixa, sulcis costisque numerosis longitudinalibus laevibus vel striatis conformibus et lamellis horizontalibus imbricatis ornata. Valva superior multo minor, conoidea, obtusa, foliacea, ad peripheriam vel laevis vel radiatim costata, in individuis optime conservatis ad marginem cellulis magnis polygonis quasi reticulata, in medio semper laevis.*

Höhe 30—40 Millim. Der Durchmesser am oberen Rande der Unterschale verhält sich zur Höhe wie 4:5, oft auch wie 5:5 oder gar 6:5.

Erst bei Vergleichung einer grossen Anzahl von Exemplaren dieser höchst veränderlichen Art ist es möglich alle vorkommenden Varietäten als zusammengehörig zu erkennen und dadurch der Aufstellung überflüssiger Species vorzubeugen. Die Gestalt der Unterschale ist kreisel- oder kegelförmig, seltener verlängert und dann konisch-cylinderförmig, mit der spitz zulaufenden Basis aufsitzend, oder auch durch seitliches Zusammenwachsen zu Gruppen vereinigt. Auf der Aussenseite trägt dieselbe Längsfurchen und Rippen, welche bald glatt, bald von einer feinen alternirenden Längsstreifung bedeckt sind. Ausserdem treten eine Anzahl horizontaler, durch die Rippen stark gezähnter Lamellen absatzförmig hervor, wodurch die Schale, wie aus einer Reihe von an einander geschachtelter Stockwerke zusammengesetzt erscheint. Der obere Rand ist gewöhnlich durch die Längsstreifung gezähnt, bei alten Exemplaren auch glatt, sehr dick, ganz aus der äusseren zelligen Schalenschicht bestehend, auf welcher sich manchmal feine, etwas vertiefte Gefässcanäle erkennen lassen.

Die Oberschale ist ebenfalls kegelförmig, jedoch immer viel niedriger als die Unterschale, blättrig, mit stumpfem, nicht ganz centralem Wirbel, an der Peripherie entweder gerippt oder glatt, und in seltenen Fällen mit einer wohlerhaltenen dünnen Lage bedeckt, welche aus polygonen Zellen besteht, wodurch alsdann der Rand ein der porösen Oberfläche der Hippuritenschalen ähnliches Aussehen erhält.

Von dieser Species liegen mir zahlreiche Stücke, sowohl aus der Gosau, als aus Grünbach vor. Die ersteren stimmen auf das genaueste mit südfranzösischen Exemplaren überein, die letzteren dagegen besitzen in der Regel einen so abweichenden Habitus, dass ich anfänglich geneigt war dieselben als besondere Species abzuscheiden und mich erst bei genauerer Untersuchung von der Identität mit *Sphaerulites angeiodes* überzeugen konnte. Die Grünbacher Form, von der die geologische Reichsanstalt mehr als 200 Exemplare besitzt, ist durchschnittlich ziemlich gross, auf der Unterschale aussen stark gerippt, häufig jedoch so verwittert, dass die Rippen verschwinden und die Oberfläche alsdann mit feinen Längsstreifen bedeckt erscheint, welche den Wänden der Zellen der äusseren Schalenschichte entsprechen. Der sehr dicke Oberrand ist fast immer glatt. selten gerippt. Die Oberschale ist an keinem einzigen Exemplare vollkommen erhalten. sie ist stets eingedrückt, flach oder schwach kegelförmig und lässt sich in einzelne dünne Lamellen abblättern. Diese eben beschriebene Varietät stimmt übrigens vortrefflich mit den Figuren auf Taf. XII bei Picot de Lapeirouse überein.

Vorkommen: *Sphaerulites angeiodes* ist der beständigste Begleiter von *Hippurites cornu vaccinum*, *sulcatus* und *organisans*; er findet sich jedoch im Gosauthal meist vereinzelt in den Korallenbänken oder in den Riffen des *H. organisans* und ist nicht gerade sehr häufig. Er liegt ferner vor: aus Abtenau, Zlambach, St. Wolfgang und Grünbach an der Wand. An letzterem Orte ist er bei weitem am häufigsten. In Süd-Frankreich ist unsere Art weit verbreitet und findet sich zu Allauch, Martigues, Le Beausset, La Cadière, Piolen, Bains de Rennes etc.; im Rudistenkalk von Dalmatien ist sie häufig, und ausserdem wurde sie neuerdings von Coquand in Algier nachgewiesen.

K. k. Hof-Mineraliencabinet und k. k. geologische Reichsanstalt.

Sphaerulites Styriacus Zitt.

Tab. XXVI, Fig. 5, 6, 7.

Char. Testa irregulariter subcylindrica, basi affixa. Valva inferior elongata, conica, extus costis longitudinalibus, lamellosis ornata, quarum tres validiores sulcis profundis latioribus distinctae sunt. Valva superior conica, elevata, apice subcentrali.

Höhe 100—130 Millim., grösster Durchmesser 30—50 Millim.

Eine kleine Anzahl schlecht erhaltener Exemplare eines beinahe cylindrischen. mit breiter Basis aufgewachsenen Sphäruliten, lassen sich mit keiner bekannten Species identificiren. Die Unterschale ist beträchtlich verlängert. etwa 2½mal länger als breit, aussen mit blättrigen Längsrippen versehen, zwischen welchen sich ziemlich tiefe Furchen befinden. Drei von diesen Rippen ragen viel stärker hervor und sind durch sehr tiefe und breite Furchen von einander geschieden. Die äussere zellige Schalenschichte springt leicht von dem mit krystallinischen Kalkspath ausgefüllten Kerne ab, der alsdann fein längsgestreift erscheint. Der Oberrand ist ziemlich breit und gerippt; die Oberschale hoch, kegelförmig, etwas blätterig und bei den vorliegenden Stücken nur an Steinkernen erhalten.

Das Schloss ist unbekannt. doch beweisen die Steinkerne das Vorhandensein einer Schlossfalte.

Vorkommen: St. Gallen, Waaggraben bei Hieflau, Plahberg bei Windischgarsten.

K. k. geologische Reichsanstalt.

Caprina d'Orb.

Das Genus *Caprina* wurde von Dessaline d'Orbigny im Jahre 1822 aufgestellt und dessen oberflächliche Mermale beschrieben. Eine genauere Kenntniss der Schalenstructur und des Schlossapparates fehlte jedoch dem Gründer der Sippe und auch in späteren Werken von Bronn[1]), Geinitz[2]), Pictet[3]), Mathéron[4]), wird die Existenz eines Schlosses entweder bezweifelt, oder dasselbe doch nur unvollkommen und theilweise unrichtig beschrieben.

In eingehender Weise beschäftigte sich Alcide d'Orbigny[5]) mit den Caprinen, allein seine Charakteristik des Genus ist höchst einseitig auf eine einzelne Species *(Caprina adversa)* gegründet und, wie weiter unten gezeigt werden soll, in Beziehung auf den Schlossapparat ganz irrig. Manche Irrthümer hätte d'Orbigny vermeiden können, wenn er die Abhandlung von Franz von Hauer[6]) über *Caprina Partschi* etwas mehr berücksichtigt hätte, in welcher das Schloss weit vollständiger und richtiger beschrieben war, als in irgend einer früheren Mittheilung.

In der ausgezeichneten Abhandlung Woodward's über die Rudisten[7]), sind die einzelnen Theile der Oberschale von *Caprina Aguilloni*, namentlich die Lage der Muskeleindrücke und des Schlosses zum erstenmal richtig erläutert, von der Unterschale dagegen findet sich mit Ausnahme der Hauer'schen Abbildung keine nur einigermassen deutliche Zeichnung. Da die bereits im Jahre 1856 angekündigten Untersuchungen von Bayle über die Organisation des Genus *Caprina* bis heute noch nicht erschienen sind, so ist es nicht zu verwundern, dass gerade diese Sippe, welche verhältnissmässig leichter zu studiren ist, als die meisten übrigen Rudisten, bis jetzt noch am unvollkommensten bekannt ist.

Die zoologische Stellung der Caprinen und ihre Verwandtschaft mit *Diceras* und *Chama* ist von verschiedenen Autoren so vielfach nachgewiesen worden, dass es überflüssig erscheint, abermals darauf zurück zu kommen. Die Untersuchung der einzelnen Schlosstheile ist wohl desswegen so mangelhaft geblieben, weil der Erhaltungszustand nur in seltenen Fällen eine Präparation des Schlosses gestattet, da in der Regel beide Schalen fest mit einander verwachsen sind. Zuweilen finden sich aber in der Gosau, namentlich im Nefgraben, vereinzelte Schalen, aus welchen sich die auf Taf. XXVII abgebildeten Präparate herstellen liessen.

Die Caprinen besitzen sehr dicke, höchst ungleichklappige und ungleichseitige Schalen, und sind mit der rechten, häufig etwas unförmlich gestalteten Klappe festgewachsen. Beide Schalen sind von ganz ungleicher Form und Structur. Die aufgewachsene Unterschale, welche bei *Caprina adversa* kleiner, bei den übrigen Arten aber grösser als die linke Oberschale ist, ist entweder kegelförmig verlängert oder eingerollt, am Ende stets mit einer Anheftstelle und auf der inneren oder Gewindseite mit einer ziemlich breiten, vertieften,

---

[1]) Lethaea geognostica, p. 640.

[2]) Geinitz, Petrefactenkunde, p. 888.

[3]) Pictet, Traité de Paléontologie, Vol. IV, p. 82.

[4]) Mathéron, Catalogue meth. p. 114, 115.

[5]) D'Orbigny, Paléontologie française Terr. Crét. 4, p. 179.

[6]) Haidinger, Naturwissensch. Abhandlungen I, p. 109.

[7]) Woodward, Quarterly Journ. Geol. Soc. Vol. XI.

bandartigen Rinne versehen, Taf. XXVII, Fig. 5, 6 *L*, die am Schlossrand beginnt, bis zum äussersten Ende fortsetzt und mit hornartiger Substanz ausgefüllt ist. Diese Rinne, welche bereits von d'Orbigny erwähnt wird, und in welcher sich bei mehreren Exemplaren aus der Gosau noch die braune Hornsubstanz vollständig erhalten findet, diente offenbar zur Aufnahme des äusserlichen Schlossbandes.

Die Schale selbst besteht aus zwei verschiedenen Schichten, von denen die äussere die gewöhnliche gegitterte Structur der Rudisten zeigt, und von der viel dickeren porcellanartigen weissen Innenschichte durch eine dunklere Färbung unterschieden ist. Bei sehr grossen Exemplaren füllt sich der untere Theil der Schale mit der kalkigen inneren Schicht aus und es können alsdann eben solche sogenannte Wasserkammern entstehen, wie bei *Hippurites* oder *Sphaerulites*.

Das Schloss der Unterschale ist verhältnissmässig einfach. Es besteht aus einem einzigen übermässig grossen Zahne, Taf. XXVII, Fig. 5, 6, der übrigens ziemlich wandelbar in seiner Form ist; vor demselben befindet sich eine ziemlich tiefe und grosse Grube, Fig. 5 und 6. *M*, welche zur Aufnahme des Schlosszahnes der Oberschale dient und hinter demselben ganz am oberen Theile des Schlossrandes, da wo die Bandrinne mündet, ist eine zweite Vertiefung (*N*) für den hinteren Seitenzahn der linken Schale. Der vordere Muskeleindruck, Fig. 5 und 6 *a*, liegt auf einem etwas erhöhten, rauhen Polster vor dem Schlosszahn, und der viel grössere hintere Muskel (*a'*) befindet sich auf einer vertieften Scheidewand, welche vom Schlosszahn beginnt und bis zum hinteren Rande läuft. Diese Scheidewand hat fast genau die Form, wie bei *Caprotina* und *Diceras*, und auf ihr befindet sich der etwas erhöhte Muskel.

Alcide d'Orbigny hatte von dem Vorhandensein eines grossen Schlosszahnes in der Unterschale keine Ahnung, und aus seiner Beschreibung des Schlossapparates der Unterschale[1] („appareil interne formé sur la valve inférieure d'une grande cavité conique et sur le bord cardinal de chaque côté et en dedans de la rainure extérieure d'un nombre assez grand de cavités coniques en cornet, formées par des cloisons verticales") geht hervor, dass er die Abdrücke der Rauhigkeiten der beiden Muskeleindrücke bei *Caprina adversa* für Schlosszähne hielt.

Die Oberschale ist hoch gewölbt, mit seitlich eingerolltem Buckel, in der Regel kleiner, bei *Caprina adversa* aber viel grösser als die Unterschale und aus mehreren Spiralwindungen bestehend. Ihre Structur ist ganz verschieden von der Unterschale.

Sie besteht aus drei verschiedenen Schalenschichten, von denen die oberste nur etwa 1 Millim. dick, braun gefärbt und wie es scheint von gitterförmiger Structur ist. Diese blättert sich leicht ab und entblösst alsdann eine eigenthümlich radial gestreifte, ziemlich dicke Lage, welche aus einer grossen Anzahl von kalkigen Lamellen besteht, die am Buckel beginnen, radial die ganze Schale durchsetzen und sich gegen aussen zwei bis dreimal ganz regelmässig in je zwei neue Lamellen vergabeln. Die Zwischenräume dieser Lamellen waren ursprünglich leer und mündeten sämmtlich am Stirnrande aus. Dieselben waren vermuthlich zur Aufnahme von Capillargefässen bestimmt und sind in versteinertem Zustande fast immer mit Thonmasse ausgefüllt, so dass Schliffe eine höchst zierliche Zeichnung darstellen. An verwitterten Exemplaren ist häufig die oberste Schichte abgeblättert und dann treten die Radiallamellen als eine höchst charakteristische Streifung der Oberfläche deutlich hervor.

[1]) Paléontologie française Crét. 4, p. 180.

Die Wohnkammer selbst ist von einer dritten, etwa 2—3 Millim. dicken Schicht ausgekleidet, welche aus compacter Kalksubstanz besteht.

Etwa in der Mitte des breiten, dicken Schlossrandes ragt ein konischer Schlosszahn hervor, Taf. XXVII, Fig. 7 *G*, der jedoch niemals eine sehr bedeutende Grösse erreicht; von diesem entspringt eine ziemlich starke Querwand (*A*), welche in gerader Richtung bis an den Unterrand fortsetzt und dadurch die Schale in zwei ungleiche Kammern theilt, wovon die kleinere, Fig. 7 und 4 *X*, fast gänzlich von dem grossen Schlosszahn der anderen Schale ausgefüllt wird, während die grössere vordere (*Y*) als Wohnkammer des Thieres zu betrachten ist. Am hinteren Theil des Schlossrandes befindet sich ein kleiner Seitenzahn *g*, unter welchem der erhöhte hintere Muskeleindruck (*a'*) liegt. Das theilweise äussere Ligament beginnt über dem mittleren Schlosszahn und zieht sich über dem Schlossrand nach hinten fort. Vor dem mittleren Zahn ist das Schloss mächtig dick und dient zur Aufnahme des polsterartig erhöhten, etwas rauhen, sehr grossen vorderen Muskels *a'*. Über dem Zahn befindet sich eine etwas vertiefte Rinne, die von Franz von Hauer für die Bandgrube angesehen wurde.

Der vordere Muskel ist manchmal ziemlich stark erhöht, so dass es nicht zu verwundern ist, wenn Hauer durch ein etwas unvollständiges Präparat getäuscht, denselben für einen Seitenzahn ansehen konnte, dagegen ist es fast unbegreiflich, wie d'Orbigny, der doch eine recht schön erhaltene Oberschale der *Caprina Aguilloni* abbildet und die Schlosszähne derselben recht gut kennen musste, in seiner Beschreibung des Genus *Caprina* ebenfalls wieder die Abdrücke der Rauhigkeiten der Muskeleindrücke für die Schlosszähne ansah („La valve supérieure est divisée intérieurement en deux grandes cavités coniques, et de plus pourvue sur la region cardinale d'une série de cavités coniques en cornet correspondant aux cavités de l'autre valve").

Die Stelle, an welcher sich das Band der Oberschale befindet, wurde von Woodward bereits bestimmt und an einzelnen der vorhandenen Exemplare aus der Gosau glaube ich dasselbe ebenfalls erkennen zu können.

Obwohl die Verbindung der beiden Schalen bei *Caprina* eine äusserst innige ist und namentlich der gewaltige Zahn der Unterschale tief in die andere hineinragt, so lässt die ganze Organisation des Schlosses, so wie das Vorhandensein des Bandes kaum noch Zweifel übrig, dass ein Öffnen und Schliessen der Schale ganz in derselben Weise bewerkstelligt wurde, wie bei den übrigen Conchiferen und dass sich in dieser Beziehung das Genus *Caprina* von allen andern bisher betrachteten Rudisten, bei denen die Oberschale nur in verticaler Richtung auf- und abwärts gleiten kann, unterscheidet.

Caprina Aguilloni d'Orb.

Taf. XXVI, Fig. 8—10; Taf. XXVII, Fig. 1—8.

Syn. 1839. *Caprina Aguilloni* d'Orb. Revue Cuvérienne p. 169.
1839. „ *Coquandiana* d'Orb. l. c. p. 169.
1842. „ *Aguilloni* et *Coquandiana* d'Orb. An. des Sciences nat. p. 184.
1842. *Plagioptychus paradoxus* Math. Cat. meth. p. 116, t. 5
1842. „ *Toucasianus* Math. Cat. meth. p. 117, t. 6.
1847. *Caprina Partschi* F. v. Hauer in Haid. nat. Abhandl. I, p. 109, t. 3, f. 1—9.
1847. „ *Aguilloni* d'Orb. Pal. fr. Crét. IV, p. 184, t. 538.
1847. „ *Coquandiana* d'Orb. Pal. fr. Crét. IV, p. 185, t. 539.

1853. *Caprina exogyra* Reuss Sitzungsb. d. k. Ak. Wissensch. XI, p. 924, f. 1, 2.
1855. „ *Aguilloni* Woodw. Quart. Journ. geol. Soc. XI, p. 51, f. 21.
1857. „ *Aguilloni* Pict. Traité de Pal. vol. IV, p. 83, t. 89, f. 14.

Char. *Testa crassa, irregularis, elongata vel ovato-rotundata, maxime inaequivalvis, inaequilatera; valva inferior major vel conica vel contorta vel difformis, saepius valde producta, nonnunquam etiam abbreviata, extus laevis vel tenuiter concentrice striata. Non raro irregulariter rugosa, affixa et sulco ligamenti satis incavato instructa. Valva superior obliqua, convexa, umbone contorto, laevis vel, strato externo destituto, radiatim striata.*

Grösster Durchmesser bei den mittleren Exemplaren etwa 100—160 Millim., doch gibt es auch grosse Stücke von 200 Millim. Länge.

Die dicke Schale dieser Art ist sehr unregelmässig und ihre Gestalt im Wesentlichen bedingt durch die aufgewachsene rechte Unterschale, die entweder mehr oder weniger kegelförmig ist und alsdann an ihrer Spitze die Anheftstelle trägt, oder aber auch mit einem kurzen, seitlich eingerollten Buckel versehen sein kann. Sehr häufig befindet sich auf dem Rücken der Schale eine abgeplattete Fläche, die von einer kielartigen Kante nach einer Seite begrenzt wird. Die normale Gestalt der Oberschale ist gerade, verlängert, stumpf-kegelförmig, etwas seitlich zusammengedrückt, doch kommen sehr viele Exemplare vor, die offenbar in ihrer Entwickelung durch die Unterlage gehemmt waren und alsdann nach Art der *Diceras*-Arten einen kurzen, seitlich eingerollten Buckel besitzen. Die vertiefte rinnenartige, äusserliche Bandgrube beginnt an der Anheftstelle und läuft auf der inneren Gewindseite bis zum Schlossrand. Auf der Oberfläche ist die Schale entweder glatt oder schwach concentrisch gestreift, manchmal sogar gerunzelt.

Die kleinere Oberschale ist sehr viel stärker gewölbt, namentlich in der Nähe des Buckels, oval, mit angeschwollenem, seitlich einfach eingekrümmtem Buckel. Ist auch die Unterschale eingerollt, so geht die Einkrümmung der Oberschale nach der gleichen Richtung. Auf der Oberfläche ist sie glatt, oder doch nur sehr schwach concentrisch gestreift; allein sehr häufig blättert sich die fast papierdünne Schalenschichte ab und dann tritt die radiale Streifung der darunter liegenden Schicht, welche durch die dichtgedrängten Lamellen hervorgerufen wird, sehr deutlich hervor. Diese Lamellen beginnen an dem Buckel und endigen auf der Innenseite des Stirnrandes, nachdem sie sich gegen aussen dreimal gespalten haben. Die freien Zwischenräume sind in der Regel mit Thon ausgefüllt, so dass dann die in Fig. 4 auf Taf. XXVII dargestellte Zeichnung des Schalendurchschnittes hervorgerufen wird.

Das Schloss wurde bereits oben, bei der Besprechung der Sippe, ausführlich beschrieben.

Ich habe unter dem Namen *Caprina Aguilloni* d'Orb. nicht allein die unter dieser Bezeichnung bekannte Art, sondern auch *C. Coquandiana* d'Orb. und *C. exogyra* Reuss zusammengefasst und ich glaube, dass Jeder, der in der Lage ist, eine grössere Anzahl von Exemplaren zu vergleichen, dieser Ansicht beistimmen wird. Nach d'Orbigny beruht der ganze Unterschied der *C. Coquandiana* in der spiral-gekrümmten Unterschale und in den Lamellen der Oberschale, die sich nur einmal spalten und auf diese Weise eine Reihe von gleich grossen Canälen bilden sollen, wovon je zwei zu einer Lamelle gehörten. Dies letztere Merkmal beruht auf einem Irrthume und ohne Zweifel ist die Zeichnung in der Paléontologie française nach einem Schliffe des äusseren Theiles des Unterrandes gemacht, wo allerdings nur die letzte Abzweigung der Lamellen sichtbar ist, und sowohl bei *C. Aguilloni*, *Coquandiana* und *exogyra* jene Form der Canäle entsteht. Hätte d'Orbigny einen Schliff etwa in

der halben Höhe der Schale gemacht, so hätte er sich überzeugen können, dass die Structur seiner *C. Coquandiana* nicht im mindesten von *C. Aguilloni* abweicht. Es bleibt nun noch die Form der Unterschale als Unterscheidungsmerkmal übrig, allein ist es an und für sich höchst misslich, eine Species nach der Form einer aufgewachsenen Schale bestimmen zu wollen, deren Gestalt von allen Zufälligkeiten der Unterlage abhängig ist, so wird dies bei *C. Aguilloni* durchaus unstatthaft. Ich versuchte öfters vergeblich meine vorliegenden Exemplare nach den d'Orbigny'schen Beschreibungen zu ordnen, allein ich erhielt, selbst bei den französischen, immer einzelne Mittelformen, die sowohl auf der einen, wie auf der andern Seite untergebracht werden konnten, so dass ich schliesslich die beiden Arten unter einem Namen vereinigte.

Auch die *Caprina exogyra* Reuss gehört ohne Zweifel zur gleichen Species, obwohl einzelne Stücke in der That eine höchst eigenthümliche abweichende Gestalt besitzen; sie umfasst die zusammengedrückten, schwach gewölbten Formen mit beiderseits eingekrümmten Buckeln, ist aber durch alle erdenklichen Übergänge wieder mit *C. Aguilloni* verknüpft.

Es mag vielleicht zweckmässig sein, die drei Formen als Varietäten zu unterscheiden, als selbstständige Arten dagegen können sie unmöglich bestehen.

Vorkommen: Sehr verbreitet in den Gosaugebilden, gewöhnlich in Gesellschaft mit den übrigen Rudisten-Arten, zuweilen aber auch wie bei Grünbach für sich allein ganze Bänke zusammensetzend. Im Gosau- und Russbachthal (Nefgraben, Wegscheid-, Stöcklwald-, Neudegggraben, Brunnsloch). Am Wolfgang-See und im Scharergraben bei Piesting, Brandenberg-Alpe und Ladoi-Alpe am Abhange des Sonnwendjoches in Tirol. Ausserdem ist dieselbe bekannt aus Süd-Frankreich von Le Beausset, La Cadière (Var), Allauch und Martigues (Bouches du Rhône), Uchaux, Piolen (Vaucluse), Bains de Rennes (Aude).

Die Brachiopoden der Gosaubildungen.

Von **Ed. Suess.**

Wie neben einem grossem Reichthume an Gastropoden und Lamellibranchiaten überhaupt nur selten ein grosser Reichthum an Brachiopoden angetroffen wird, so tritt auch hier diese Familie sehr zurück neben der grossen Mannigfaltigkeit, welche andere Abtheilungen der Weichthiere bieten. In der Umgegend von Piesting allein, am Fusse der Ruine Stahremberg, trifft man häufig Reste von Brachiopoden *(T. biplicata, Terebratulina striata* und *Rh. compressa)* an. *Waldh. tamarindus* kömmt in einiger Menge an der Traunwand und in der Abtenau vor, von wo sie zuerst Professor Reuss brachte. Alle sonstigen Vorkommnisse sind Seltenheiten, und die kleinen Reste der *Terebratulina gracilis* und der neuen *Argiope ornata* würden unbekannt geblieben sein, ohne den Eifer, mit welchem Dr. Rolle und Dr. Stoliczka die Schlemmrückstände untersucht haben.

Es gestattet schon die geringe Zahl der Arten nicht, dass man aus den Brachiopoden einen genaueren Schluss auf das Alter der Gosaubildungen ziehe, doch lässt sich behaupten, dass hier weder die bezeichnenden Formen des Neocom oder Gault, wie *Waldh. celtica, Rh.*

parvirostris u. s. w., noch jene der oberen Kreide wie *T. carnea*, *T. semiglobosa*, *Rh. vespertilio* u. s. w. jemals gefunden worden sind. Die vergleichbaren Arten sind entweder solche, die aus dem Neocom bis in's Cenoman und Turon aufsteigen, wie *Waldh. tamarindus*, oder solche, die vom Cenoman in's Turon reichen, wie *Rh. compressa* und *T. biplicata*, dann eine solche, die vom Cenoman bis in die weisse Kreide aufsteigt (*Terebratulina striata*), endlich eine welche im Turon zuerst auftritt (*Terebratulina gracilis*). Hievon bietet aber *Terebratulina striata* jene Varietät, welche im Cenoman häufiger ist.

1. *Terebratula biplicata* Sow. (non Brocchi). Diese wohlbekannte Art findet sich in ziemlicher Menge in den Mergelschichten an den Abhängen des Felsens, welcher die Ruine Stahremberg bei Piesting trägt, so wie nahe unter dem Gipfel nicht weit von den Wällen der alten Veste, wo diese Schichten unmittelbar an den Dachsteinkalk gelehnt sind. Vergleicht man eine grössere Anzahl typischer Exemplare, z. B. aus dem oberen Grünsande von Warminster, so finden sich unter denselben stets einzelne Stücke, welche bei wohlerhaltener Schalenoberfläche zu beiden Seiten des Schnabels und des Scheitels, insbesondere in der Gegend der Schnabelkanten und oft rings um die Öffnung für den Haftmuskel, eine feine Verzierung der Oberfläche verrathen, die aus Radiallinien besteht oder sich in kleine, verlängerte Tropfen auflöst und welche an *T. capillaris* erinnert; es ist dies dieselbe Erscheinung, welche ihr Maximum in *T. Verneuili* Arch. (aus der *Tourtia*) erreicht. Es liegen mir nun einige wenige, unvollkommen erhaltene Terebrateln aus dem Russbachthal und der Abtenau vor, welche alle die besagte Ornamentirung besitzen, jedoch durch ihre verlängerte Form und die geringe Entwickelung der Biplication sich einigermassen von der typischen *T. biplicata* entfernen. Weitere Funde müssen lehren, ob man es mit einer neuen, etwa der *T. Robertoni* nahe stehenden Art zu thun habe.

Das Hauptlager der *T. biplicata* ist der obere Grünsand, sie findet sich jedoch in England in allen Abtheilungen vom Gault bis in die chloritische Kreide; in Frankreich fehlt sie sowohl den tiefsten als auch den höchsten Gliedern der Kreideformation. Auch im nördlichen Deutschland ist sie weit verbreitet.

2. *Terebratulina gracilis* Schloth sp. Nur zwei kleine Exemplare sind in den Schlemmrückständen von der Traunwand aufgefunden worden. Diese Art kömmt in England in der oberen und unteren Kreide, niemals im Grünsande vor. d'Orbigny setzt sie in die oberen Schichten des Turon; in Deutschland kommt sie nicht nur in diesem, sondern, wie in England, auch in höheren Horizonten vor.

3. *Terebratulina striata* Wahlb. sp. kommt mit *T. biplicata* bei Stahremberg nicht selten vor. Der Verbreitungsbezirk dieser Art reicht vom Cenoman bis in die obere Kreide, doch ist schon von mehreren Autoren, z. B. auch von Davidson, darauf aufmerksam gemacht worden, dass gewisse Varietäten den einzelnen Schichtengruppen eigenthümlich sind. Die Exemplare von Stahremberg sind durch die regelmässige und stärkere Wölbung der kleinen Klappe und den Mangel einer Einkerbung an der Stirn von den Exemplaren aus der weissen Kreide verschieden. Beiläufig dieselben Merkmale hebt Davidson für die Vorkommnisse des oberen Grünsandes hervor, doch sollen solche Formen auch in der unteren oder Grey Chalk noch vorkommen; die mir vorliegenden Exemplare zeigen auch wirklich im oberen Grünsande von Warminster, in der unteren Kreide von Folkestone, der Tourtia von Tournay und dem unteren Pläner Sachsens übereinstimmende Formen, während die jüngeren Vorkommnisse länglicher, an der Stirn eingekerbt und in der Regel ein wenig zarter gebaut

sind. Ich darf aber nicht vergessen zu sagen, dass eines von den Exemplaren von Stahremberg, obwohl von besonders rundem Umrisse, in der Mitte der kleinen Klappe eine Furche besitzt, welche sich in ganz ähnlicher Weise an den Stücken der weissen Kreide wiederfindet.

4. *Waldheimia tamarindus* Sow. sp. Diese leicht kennbare Art wird in der Regel als bezeichnend für die unteren Schichten des Neocom angesehen, doch hat schon Davidson Stücke aus dem oberen Grünsande von Farringdon angeführt und abgebildet (Monogr. p. 74, pl. IX, Fig. 29, 30) und glaube ich annehmen zu müssen, dass sie auch in den Red chalk von Speeton und in die untere Kreide hinauf reicht. Es liegen mir beiläufig einhundert Stücke vor, und zwar aus dem Neocom von Auxerre (Yonne), Castellane (Basses Alpes), les Lattes (Var), dem hohen Sentis, von Klien bei Hohenems (Vorarlberg), von mehreren Punkten des norddeutschen Neocom (Schöppenstädt, Neindorf u. s. w.), aus dem Aptien der Montagne de la Clape (bei Narbonne), und ich zähle ferner hieher ein Stück aus dem Red chalk von Speeton und vier Stücke aus dem Lower chalk von Folkestone. Unter diesen lässt sich nun allerdings ein ziemlich weites Schwanken der Form von dem einen Extrem, bei welchem die Kanten alle in derselben Ebene liegen und der Umriss fünfeckig ist, bis zu dem anderen Extrem erkennen, dessen Schalen gewölbter sind, bei länglich-ovalem Umriss und gegen die Rückenschale vorgreifender Stirnkante, aber zahlreiche Übergänge und ein gemeinschaftlicher Gesammtcharakter verbinden sie alle.

In der Abtenau und an der Traunwand nun sind ziemlich viele Exemplare von *W. tamarindus* gefunden worden, fast ohne Ausnahme flach und fünfeckig, und nicht zu unterscheiden von solchen Vorkommnissen, wie sie Leymerie als *T. lentoidea* abgebildet hat[1]). So wie aber schon Davidson die auf derselben Tafel dargestellte *T. subtrilobata* sammt ihren Varietäten zu *W. tamarindus* gezogen hat, muss ohne Zweifel auch *T. lentoidea* mit dieser älteren Art vereinigt werden.

5. *Argiope ornata* Suess Taf. XXVII, Fig. 9, 10. In dem grauen Mergel des Hofergrabens sind fünf geschlossene Gehäuse eines sehr kleinen Brachiopoden gefunden worden, welche einer neuen Art angehören. Das grösste Stück ist kaum eine Linie lang; zwei sind schief mit verzerrtem Umrisse, die drei übrigen Exemplare aber ziemlich symmetrisch. Das Schlossfeld ist bei den meisten Exemplaren ziemlich hoch, bei allen auf der vorderen Fläche nur auf eine unkenntliche Weise erhalten, und geht, wie es scheint, oben in eine knopfartige Spitze aus, etwa so, wie man sie an guten Stücken der *Thec. papillatum* oder an Bosquet's schöner Abbildung[2]) bemerkt. Beide Klappen sind mit starken, strahlenförmigen Rippen versehen, welche auf der Deckelschale genau wie bei *Thec. papillatum* von einem Punkte ausstrahlen, welcher tief unter der Schlosslinie liegt.

Während jedoch in *Thec. papillatum* nur gabelnde oder einschaltende Reihen von Dornen sichtbar sind, besitzt *Arg. ornata* stets wahre Gabelfalten von geringerer Zahl, auf welchen sich wie bei *Arg. decollata* und anderen Arten, stellenweise knopfartige Höcker erheben. Das besterhaltene Stück (Taf. XXVII, Fig. 10) zeigt, wie von dem herabgerückten Scheitel des Deckels nach links und nach rechts je drei Falten in gebogener Linie abschwenken, welche am Scheitel selbst zu je einem Bündel vereinigt sind. Zwischen diesen und in ihrer Richtung ziemlich abweichend, treten zwei gerade Falten auf, die zum Stirnrand

[1]) Mém. Soc. géol. 1. Sér. tome V, pl. XV, fig. 10.

[2]) Monogr. des Brachiop. du terr. crét. sup. du Limbourg, t. 5, f. 1 *a*.

herablaufen, so dass im ganzen acht starke Falten sichtbar sind. Auf der grossen Klappe ist die Vertheilung eine solche, dass zwischen den beiden Bündeln der rechten und der linken Seite nur eine gerade Mittelfalte entsteht. Diese Anordnung lehrt, dass man es nicht wie bei den meisten Arten von *Argiope*, mit umfassenden Rippen, d. h. nicht mit einer „*Cincta*" zu thun habe. Auch sind die Kanten wirklich gezähnelt, diese Zähnelungen sind aber in der Regel viel feiner und zahlreicher als die Hauptfalten, was wahrscheinlich daher rührt, dass auf der Innenseite des Gehäuses starke Knoten längs den Kanten stehen. Die starken Falten scheinen eher, wie bei so vielen Exemplaren der *Arg. decollata*, gegen den Rand hin zu verflachen.

Die Oberfläche ist mit groben Punkten überstreut. Es ist zu bedauern, dass die vorliegenden Exemplare eine genauere Beobachtung des Schnabels und des Schlossfeldes nicht zulassen.

6. *Thecidium Wetherelli?* Morris, Ann. Mag. nat. hist. 1851, pl. IV, Fig. 1—3. Davidson, Monogr. Brit. Cret. Brachiop. p. 14 und 104, pl. I, Fig. 15—26, pl. XII, Fig. 39. Auf den Korallenmassen der Traunwand im Russbachthal finden sich zuweilen Gruppen eines kleinen, mit fast der ganzen Fläche der Bauchschale aufgewachsenen Brachiopoden, welcher ein spitz zulaufendes Schlossfeld besitzt und in jeder Beziehung dem *Thec. Wetherelli* gleicht, welches in England zuerst von Morris aus dem Upper Chalk von Gravesend beschrieben wurde; Davidson zog hieher auch Stücke aus dem Sande von Farringdon, welcher den oberen Grünsand oder der Tourtia gleichzustellen ist. Ich setze darum ein Fragezeichen hinter diesen Namen, weil ich fürchte, dass die Aussenseite eines Gehäuses, wenn sie so arm an Merkmalen ist wie in dem vorliegenden Falle, nicht hinreichen kann, um eine Identification zu rechtfertigen.

7. *Rhynchonella compressa* Lam. (*T. difformis* Lam., *T. dimidiata* Sow., *T. gallina* Brong., *T. contorta* d'Orb. u. s. w.). Diese im oberen Grünsande Frankreichs und Englands, im Chloritic Marl und im unteren Pläner häufig auftretende Art ist von Davidson (Monogr. Brit. cret. Brach. p. 80) so ausführlich besprochen worden, dass ich mich damit begnügen mag, auf dieses treffliche Werk hinzuweisen, wo übrigens auch schon (p. 83) zugegeben ist, dass *Rh. latissima* Sow. vielleicht ebenfalls hieher zu ziehen sei, eine Ansicht, welcher ich beistimme. Es ist dies der häufigste Brachiopode in den Kreideschichten unserer Alpen und er findet sich in Menge in den rothen Schichten von Stahremberg und der weiteren Umgebung Piestings; seltener ist derselbe im Gosau- und Russbachthal und der Abtenau, wo man ihn im Rondograben, im Nefgraben und an der Traunwand in geringer Menge angetroffen hat. Fast alle unsere Stücke sind nach einer Seite hin verzerrt; einzelne Stücke von Piesting sind mehr aufgebläht und vielleicht schon der gewöhnlichen Begleiterin der *Rh. compressa*, nämlich der *Rh. nuciformis* Sow. zuzuzählen. Ein einzelnes, von Peters und Zittel aus den Caprinen-Schichten von Adrigan bei Grünbach mitgebrachtes Exemplar besteht aus zwei schmäleren und mehr aufgeblähten, verschobenen Hälften, und ist daher jenen Formen ähnlich, welche Coquand in seinem Etage Santonien als *Rh. Eudesi* bezeichnet hat.

Das häufige Auftreten dieser Art in den rothen Schichten von Piesting, so wie ihre Vergesellschaftung mit *T. biplicata* erinnert lebhaft an gewisse typische Fundorte der Cenomanstufe, wie Mans oder Warminster.

8. *Crania?* Einige zweifelhafte Stücke aus dem Hofergraben und dem Tiefengraben.

II. THEIL.

A. Verbreitung und Lagerung der Gosaugebilde.

1. Verbreitung.

Wenn man vom Hallstätter See die enge Schlucht des Gosauzwangs hinaufwandert, und am Ende derselben zur rechten Seite des Weges den Rosenkogl oder Kahlenberg besteigt, so liegt vor dem Auge ein prachtvolles, beckenartig gestaltetes Thal, in dessen Mitte sich die Gosau durch smaragdgrüne Wiesen hinschlängelt. Das schmale, etwa $1^1/_2$ Stunden lange Becken, ist rings umschlossen von mächtigen steilen Kalkbergen; am Südost-Rande treten in wilden kühnen Zacken die Donnerkogl mit ihren kahlen Steilwänden hervor und verdecken wenigstens theilweise die Aussicht auf die Eisfelder des Dachsteins, dessen schneegekrönter Gipfel alle Nachbarberge überragt. Kaum weniger schroff als diese, fallen die grauen Kalkwände auf der Ost- und Südseite des Thales ab und nur nach Westen, da wo der Weg nach Abtenau über den Pass Gschütt führt, zieht sich ein sanfter Hügelzug von der Zwieselalpe herab und bildet die Wasserscheide zwischen dem Gosau- und Russbachthal. Ein flüchtiger Blick auf das Gosaubecken lehrt, dass hier zwei geologisch verschiedene Gebilde vorhanden sind, deren Grenze sich schon von Weitem erkennen lässt. Die schroffen Kalkwände im Osten, Süden und Norden des Thales sind ihrer Lage nach die ältern Gebilde und gehören grossentheils in die Rhätische Formation; sie bilden die Ränder eines Beckens, in dem mergelige, sandsteinartige und kalkige Gesteine von geringerer Härte und viel jugendlicherem Alter sich absetzten und jetzt theils die Thalsohle ausfüllen, theils aber auch in sanften Hügeln ansteigend, sich unmittelbar an die Kalkberge anlegen. Die Oberfläche dieser Hügel, welche nur auf der Westseite des Thales am Hornspitz und Hennarkogl eine Höhe von 4524 Fuss erreichen, ist mit dunklem Nadelholzwald bedeckt und sticht durch das tiefe Grün schroff gegen die kahlen, grauen Felswände des benachbarten Kalkgebirges ab. Eine Menge von Wasserfäden, die im Frühling zu wilden Giessbächen werden, haben in den weichen Mergeln der Gehänge tiefe Gräben eingerissen und diesem glücklichen Umstande verdankt das Gosauthal seine zahlreichen Aufschlüsse und seinen unversiegbaren Reichthum an Versteinerungen.

Einen ganz ähnlichen Anblick, wie das Gosauthal, das gegenwärtig einer der besuchtesten Punkte im Salzkammergut geworden ist, gewährt die sogenannte „Neue Welt“ bei Wiener-Neustadt.

Die Muldenform ist hier vielleicht noch ausgezeichneter entwickelt und die Grenze gegen den älteren Alpenkalk nicht weniger scharf markirt, als im Gosauthal.

Zwischen der langen Wand einerseits, die als ein mächtiger Gebirgsrücken mit fast vollkommen senkrechten Gehängen von Dreistätten bis Zweiersdorf fortzieht, um dort in das Grünbacher Thal umzubiegen, und andererseits zwischen einem inselartigen Kalksteinzug, der nach Osten von der Neustädter Ebene berührt wird und von den schön gelegenen Ruinen Emmersberg und Dachenstein geziert ist, lagern sich die Gosaugebilde ein, hier ausgezeichnet durch ihren Reichthum an Steinkohlen, auf welche sowohl in der Neuen Welt, als auch namentlich bei Grünbach Bergbau getrieben wird. Die Ablagerung der Neuen Welt,

steht in unmittelbarem Zusammenhange mit den gleichartigen Gebilden bei Grünbach und Piesting, ein weiterer Arm reicht durch die schmale Thalöffnung am Strelzhof hinaus in die Neustädter Ebene und bildet bei Dörfles, Willendorf, Würflach, Hettmannsdorf und St. Lorenzen allenthalben den Rand der Kalkalpen. Alle diese Fortsätze, denen noch die entlegeneren Ablagerungen im Buchberger Thal, am Raitzenberg, bei Wiesenbach und Lanzing zuzurechnen sind, bildeten ursprünglich einen zusammenhängenden Meerbusen, der erst durch spätere Störungen seine heutige Gestalt erhalten hat.

Die beiden beschriebenen Mulden können als Muster dienen für eine Anzahl ähnlicher Becken, unter denen ich nur das Russbachthal, die Abtenau, das kleine Zlamthal am Weissenbach bei Aussee, das Becken von St. Wolfgang (das bei St. Gilgen beginnt und bis Ischl fortsetzt), die Gams in Steiermark und das Brandenberger Thal in Tirol erwähnen will. Überall ist hier die Ablagerung normal entwickelt, die vollständige Schichtenreihe mit ihrem ganzen Reichthum an Versteinerungen vertreten und sie können daher als die typischen Localitäten für die Gosaugebilde gelten.

Aber nicht immer treten dieselben in solchen abgeschlossenen Mulden auf, sondern gar häufig füllen sie lange Spaltenthäler in den Kalkalpen aus; der Petrefactenreichthum ist dann in der Regel viel geringer, Sandsteine mit schlecht erhaltenen organischen Überresten wechseln mit versteinerungsleeren Conglomeraten und die Regelmässigkeit im Schichtenbau wird hier vergeblich gesucht. Ein solcher Zug lässt sich verfolgen von Petersdorf unfern Wien, wo eine Bank voller Actäonellen am Rande des Gebirges zu Tage tritt, bis weit hinein in die Kalkalpen bei Altenmarkt; hier spaltet sich derselbe in zwei Arme, von denen der eine nach Süd-Süd-West bis in die Gegend von Furt zieht, während der andere westwärts gegen Hainfeld bis in das Traisengebiet streicht.

Ähnlich scheinen sich die Ablagerungen bei Windischgarsten, Spital am Pyhrn und im Steinachthal, ferner die von Altenmarkt, St. Gallen und Hieflau zu verhalten, und fügt man diesen noch die isolirten Partien von Breitensohl bei Buchberg, Neuberg am Krampen, Lunz bei Gaming, Losenstein in Ober-Österreich, die Eisenau am Gmundnersee und die Flecken bei Salzburg und Golling bei, so sind die wichtigeren Punkte, an denen Gosaugebilde in den österreichischen Alpen vorkommen, erschöpft.

Weiter nach Westen lassen sich unsere Schichten verfolgen in Bayern und Tirol.

Die Gegend von Reichenhall mit der berühmten Nagelwand ist längst bekannt wegen ihrer schönen Marmorkalke und des Reichthums an Rudisten. Die Gosaugebilde liegen dort in einer ziemlich umfangreichen Mulde, die theilweise von jüngeren Formationen bedeckt ist. Kleinere isolirte Partien finden sich nahe dabei im Nierenthal und bei Rothöfen und hoch oben auf dem Lattenberg und auf der Reutalpe füllen Rudistenbreccien, Sandsteine, Kalke und Mergel kesselförmige Vertiefungen aus.

Westlich davon bei Ruhpolting liegen an der Steinbach und der Urschlauer Achen zwei getrennte Ablagerungen, die an einzelnen Stellen reich an wohlerhaltenen Versteinerungen sind. Herr Professor Oppel in München hatte die Güte, mir eine kleine Sammlung von Petrefacten zu übersenden, die er dicht am Ufer der Urschlauer Achen in einem dunkeln Mergel gefunden hatte, und unter denen ich folgende Arten bestimmen konnte:

Corbula angustata Sow., *Crassatella macrodonta* Sow. sp., *Limopsis calvus* Sow. sp., *Astarte similis* Münst., *Janira substriato costata* d'Orb., *Plicatula* sp., *Astraea lepida* Reuss, so wie eine Anzahl kleiner Gastropoden, die grossentheils auch in der Gosau nachgewiesen

sind. Diese versteinerungsreichen Mergel werden nach Dr. Oppel's Mittheilung von Orbitulitenkalken überlagert und ruhen auf lichten Neocomienmergel mit *Crioceras*, die ihrerseits wieder Kimmeridgekalke bedecken. Ich kenne keine Bayer'sche Localität, wo der Erhaltungszustand der Versteinerungen so genau mit denen aus dem Gosauthal übereinstimmt, und ausserdem ist dies der einzige Punkt, wo die ältere Kreide in unmittelbare Berührung mit den sonst stets isolirten Gosaugebilden tritt.

Nördlich von Ruhpolting im Gerhartsreuter Graben bei Obersiegsdorf stossen mitten im Nummulitengebirge graue Mergel hervor, mit einer Fülle von Versteinerungen, die durch die unermüdlichen Nachgrabungen des Herrn Jos. Pauer in Traunstein der Wissenschaft zugänglich gemacht wurden und als die Grundlage für die Vergleichung der bayerischen und österreichischen Gosaugebilde gelten können. Gümbel[1]) erwähnt von dieser Localität nicht weniger als 44 Foraminiferen, 2 Korallen, 3 Echinodermen, 29 Bivalven, 34 Gastropoden, 4 Cephalopoden, 1 Annulate, 6 Crustaceen und 4 Fischen, und von diesen genannten Formen finden sich nicht wenige in den österreichischen Alpen wieder.

Wenn man von den drei ganz kleinen Flecken bei Grassau und weit davon bei Niederaschau absieht, so tritt der nördliche Zug der Gosauschichten erst wieder in der Nähe des Kochelsees am Röthelstein und Illingstein bei Ohlstatt auf. Hier sind es hornsteinreiche Kalkbreccien und krystallinische, schmutzig gelbe Kalke voll von Orbituliten, die sich bis zu beträchtlichen Höhen erheben. In einzelnen Gräben (Schwarzrain und Kirchgraben) finden sich auch buntfärbige Mergel mit Versteinerungen, unter denen Gümbel *Rostellaria Reussi* Gein., *Pleurotoma Roemeri* Reuss und *Pecten laevigatus* (wohl *P. laevis* Nilss.?!) bestimmt.

Die Fortsetzung dieses Zuges reicht jenseits der Loisach fort über den Laberberg und Sonnenberg bei Ettal und von da an Ober-Ammergau vorbei längs dem Linder Griesbach bis in die Gegend von Hohenschwangau. Die äussersten westlichen Ausläufer endlich beginnen am Weissensee und endigen an der Südostseite des Pfrontner Kienberg's im Vilsthal. Dieser ganze Zug besteht grossentheils aus graulichen und gelblichweissen Mergeln, Dolomitbreccien und in den östlichen Theilen wie am Brunnenkopf und Hennenkopf aus Conglomeraten. Abgesehen von Orbituliten sind die Gesteine höchst arm an Versteinerungen und nur hie und da schieben sich weichere Mergelschichten ein, die eine Anzahl schlecht erhaltener Korallen und Gastropoden beherbergen.

Westlich vom Vilsthal sind die Gosauschichten bis jetzt nicht beobachtet; sie scheinen von hier an entweder gänzlich zu fehlen oder aber, wie Gümbel vermuthet, durch die obere Abtheilung der Sewerkalke vertreten zu sein. Da die paläontologischen Funde diese Ansicht noch keineswegs mit Sicherheit belegen, so sind weitere Untersuchungen über diese Frage abzuwarten.

Der bisher erwähnte bayerische Zug folgt allenthalben dem Aussenrand der Kalkalpen, indem er sich in die steilen Thäler der Jura- oder Triaskalke einschmiegt. Wenn man jedoch der breiten Querspalte folgt, durch welche der Inn dahinfliesst und bis tief in das Herz der Kalkalpen nach Tirol gelangt, so beobachtet man an beiden Ufern des Flusses, meist in bedeutender Höhe, isolirte Partien von Gosauschichten, die beinahe die Centralkette der Alpen erreichen und vermuthlich losgerissene Theile eines ehemaligen Golfes darstellen.

---

[1]) Gümbel, Geognostische Beschreibung des bayrischen Alpengebirges, p. 567—575.

Schon am Eingang des Innthales, am linken Flussufer, liegen auf der Regenauer Alpe und am Rossstein zwei Flecken sandiger Kalke und Mergel, in denen Gümbel Orbituliten, *Cardium hillanum* var. *bifrons* Reuss, *Myoconcha mimina* Reuss, *Arca Geinitzi* Reuss, *Arca Albertina* d'Orb., *Arca carinifera* Gümb., *Arca Mailleana* d'Orb. und *Neithea* sp. anführt. Weiter oben in der Nähe von Kufstein bei Schwaich sind grosse Steinbrüche, welche grobe Conglomerate und grauliche Cementmergel erschlossen haben. In den letzteren fand Gümbel *Inoceramus* sp., *Venus Rotomagensis* und *Membranipora Marticensis*. Auf der andern Seite des Inns bei Thiersen findet sich *Cyrena solitaria* Zitt. in grosser Häufigkeit.

Weit mächtiger ist die Verbreitung der Gosaugebilde südlich davon im Brandenberger Achenthal und am Sonnwendjoch. Die Gegend von Brandenberg ist wegen ihres Reichthums an Versteinerungen längst als einer der ausgezeichnetsten Fundorte bekannt und von Prof. Pichler[1]) in Innsbruck ausführlich beschrieben. Drei durch schmale Bergrücken getrennte Mulden (die Brandenberger, Krummbacher und Breitenbacher) sind ausgefüllt mit Gesteinen, die denen des Gosauthales zum Verwechseln ähnlich sind und mit ihnen an Versteinerungsreichthum wetteifern. Der Brandenberger Kessel ist der grösste und scheint vorzugsweise graue, thonige Mergel zu enthalten, welcher ausser den gewöhnlichen Gosaupetrefacten auch jene interessanten Süsswasserversteinerungen der Neu-Alpe (*Tanalia Pichleri* Hörnes sp., *Melania granulato-cincta* Stol. und *Chemnitzia Beyrichi* Zekeli) führt und wie dort von schwachen, unbauwürdigen Kohlenflötzen begleitet ist. Die Rudistenkalke mit *Hippurites cornu vaccinum* und *H. sulcatus* liegen nach Pichler in der Breitenbacher Mulde unmittelbar auf dem Alpendolomit, und werden bedeckt von korallenführenden Mergeln und Nerineenkalken.

In der Krummbacher Mulde sind die kohlenführenden Schichten ebenfalls entwickelt und unmittelbar an den Alpendolomit des Heuberges lehnen sich Actäonellenkalke an.

Durch die Güte des Herrn Prof. Pichler in Innsbruck erhielt ich eine Anzahl Versteinerungen aus dem Gebirgsstock des Sonnwendjochs zwischen Rattenberg und dem Achensee, über deren Lagerungsverhältnisse jedoch noch keine näheren Angaben veröffentlicht sind. Die reichste Localität scheint hier die Alpe Ladoi bei Münster zu sein, von wo ich in einem grauen, versteinerungsreichen Mergel folgende Arten zu erkennen vermochte:

Natica bulbiformis Sow. *(hh)*, *Actaeonella Renauxiana* d'Orb., *Pterocera pinnipenna* Zekeli sp. *(hh)*, *Trochus plicato-granulosus* Münst. *(h)*, *Turbo decoratus* Zekeli *(s)*, *Delphinula aculeata* Zekeli, *Fusus* sp., *Cerithium millegranum* Münst. *(h)*, *Cyrena solitaria* Zitt. *(h)*, *Fimbria coarctata* Zitt. *(s)*, *Pecten laevis* Nilss. *(hh)*, *Caprina Aguilloni* d'Orb.

Am Südostgehänge des Sonnwendjochs, unfern Eben, liegen am Kirchjoch und an der Pletzacher Alm ebenfalls Gosaugebilde. Der sandsteinartige Charakter derselben ist jedoch für die Erhaltung der Versteinerungen so ungünstig, dass ich in einer Kiste von Versteinerungen, welche ich Herrn Prof. Pichler verdankte, nur folgende Arten zu erkennen vermochte:

a) Pletzacher Alm.

Natica bulbiformis Sow., *Cyrena solitaria* Zitt. und *Janira* sp.

---

[1]) Pichler, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanst. 1856, p. 735; vgl. auch Gümbel, Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb. p. 552.

b) Kirchjoch.

Natica cfr. *lyrata* Sow., *Turritella* cfr. *convexiuscula* Zekeli, *Voluta Bronni* Zek., *Rostellaria crebricostata* Zek., *Buccinum turritum*, *Cerithium* cfr. *trifidum* Zek., *Cardium Hillanum* Sow., *Astarte similis* Münst., *Trigonia limbata* d'Orb.

Die südlichste Ablagerung des Innthaler Golfes findet sich tief im Innern des Gebirges, nahe an der Centralkette am Muttekopf bei Imst, wo dieselbe bis zu einer Höhe von 8521 Fuss emporgehoben ist und nach Gümbel[1]) aus einem bunten Wechsel versteinerungsloser Conglomerate, Sandsteine und Mergel zusammengesetzt ist.

Schliesslich ist noch eine ganz isolirte Partie an der Glemm bei Kössen zu erwähnen, von wo in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien eine grosse Anzahl meist sehr schlecht erhaltener Versteinerungen vorliegen.

Aus der vorausgeschickten Betrachtung über die Verbreitung der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen ergibt sich, dass dieselben allenthalben entweder in mehr oder weniger abgeschlossenen Mulden zur Ablagerung kamen, oder aber als Ausfüllung von Spaltenthälern in den Kalkalpen auftreten, dass dieselben mit einer einzigen Ausnahme (Ober-Siegsdorf) durchaus auf die nördliche Kalkalpenzone beschränkt sind und weder in die Sandsteinzone noch in das Gebiet der Centralkette übergreifen. Fast überall treten die Gosaugebilde isolirt auf, ohne im Zusammenhang weder mit jüngeren noch älteren Glieder der Kreideformation zu stehen, und nur an einem einzigen Punkte bei Ruhpolting in Bayern ruhten die Gosauschichten nicht unmittelbar auf dem Alpenkalk, sondern auf der älteren Kreide. Es drängt sich bei der Betrachtung dieser isolirten Ablagerungen jedem Beobachter unwillkürlich der Gedanke auf, dass dieselben einst Buchten oder Fjorde eines Meeres waren, dessen Haupterstreckung gegenwärtig durch jüngere Gebilde der Untersuchung gänzlich entrückt ist, das sich aber in dem südlichen Theile des alpinen Armes des Wiener Beckens und in der weiten Ebene zwischen Wien, Passau und Regensburg ausgedehnt haben dürfte. Die Lage dieser jetzt noch allein vorhandenen Buchten und Fjorde stimmt fast überall mit den heutigen Hauptthälern der Kalkalpen überein, und es beweisen dieselben daher, dass zur Zeit der Kreideablagerungen die Alpen bereits als ein mächtiger Gebirgszug vorhanden, dass Centralkette und Kalkzone bereits durch Höhe geschieden waren und dass in den letzteren bereits der grössere Theil der jetzigen Thäler existirten, in welche die Gewässer des Kreidemeeres eindringen konnten. Wenn man freilich bedenkt, welche Störungen die Gosauablagerungen erlitten haben, wie sie in vereinzelte Partien zerrissen wurden, wenn man erwägt, dass dieselben an einzelnen Stellen in eine Höhe von 5000, ja sogar bis zu 8000 Fuss gehoben wurden, dann ergibt sich mit nicht weniger Sicherheit der Schluss, dass auch nach Ablagerung der oberen Kreide gewaltige Erschütterungen die Alpen berührten, und dass eine Reihe von grossartigen Veränderungen nach dieser Zeit stattgefunden haben musste.

2. Lagerung.

Über die Lagerung und Gliederung der Gosaugebilde in den österreichischen Alpen existirt eine umfangreiche Literatur, die von Zekeli[2]) bis zum Jahre 1852 mit scrupu-

---

[1]) Gümbel, Geogn. Beschr. bair. Alpengeb. p. 553.

[2]) Zekeli, Die Gastropoden der Gosaugebilde. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. I. Bd. 2. Abth. Nr. 2. 1852.

löser Genauigkeit zusammengestellt wurde, so dass ich hier einfach auf diese Abhandlung verweisen kann. Weitere Nachrichten über die Untersuchungen in späteren Jahren finden sich in der Monographie der Gosaukorallen von Reuss[1]), worin im allgemeinen Theile die geologischen Verhältnisse des Gosauthales und der Gegend von St. Wolfgang einer eingehenden Untersuchung unterzogen werden. Seit dem Erscheinen des letztgenannten Werkes sind nur noch einige Abhandlungen von Stoliczka[2]), Reuss[3]), und Hauer[4]) hervorzuheben, die jedoch wesentlich paläontologischen Inhalts sind.

Die werthvollsten Angaben über die Lagerungsverhältnisse finden sich ausser der Reuss'schen Monographie in den älteren Abhandlungen von Ami Boué[5]), Murchison und Sedgwick[6]), Peters[7]) und Cžjžek[8]). Leider stimmen aber die Resultate dieser zahlreichen Forschungen keineswegs vollständig überein, so dass noch jetzt über die Lagerung der Gosaugebilde vielfach widerstreitende Ansichten bestehen. Obwohl es keineswegs in meiner Absicht liegen kann eine eingehende stratigraphische Abhandlung an diesem Orte einzuflechten, zu welcher mir ohnehin das vollständige Material fehlt, da ich nur einen Theil der Localitäten aus eigener Anschauung kenne, und mir meine Ansicht nur durch die Untersuchung der Ablagerungen in der Neuen Welt und bei Grünbach, im Gosau- und Russbachthal, am Wolfgangsee und an einigen Orten in Bayern bilden konnte. Da übrigens gerade die strittige Stellung der Hippuritenkalke ein Moment ist, das entscheidend für das Alter der ganzen Ablagerung wirken muss, so kann ich doch nicht umhin, einige Worte über die Lagerungsverhältnisse, die übrigens voraussichtlich baldigst einer eingehenderen Untersuchung unterzogen werden, beizufügen.

Der am Ostrand der Kalkalpen, unfern Wiener-Neustadt, längs der sogenannten „Wand" hinziehende Zug von Gosauschichten ist meiner Ansicht nach, wegen seiner regelmässigen Entwickelung, leichten Zugänglichkeit und der zahlreichen bergmännischen Aufschlüsse vorzugsweise geeignet, Licht in die Lagerungsverhältnisse der Gosaugebilde zu werfen. In der werthvollen Abhandlung von Cžjžek[9]), sind dieselben bereits meisterlich beschrieben, und namentlich die kohlenführende Süsswasserbildung besonders berücksichtigt. Ich hatte Gelegenheit, mit meinem verehrten Freunde Prof. Peters diese Gegend wiederholt zu besuchen und schliesse hier die Hauptergebnisse unserer gemeinsamen Untersuchung an, die im Wesentlichen mit Cžjžek's Resultaten übereinstimmen. Die schöne Karte, welche von Professor Suess bei Gelegenheit der Quellenuntersuchungen in der Gegend von Wiener-Neustadt entworfen und mit dem Bericht der Wiener Wasserversorgungs-Commission erschienen ist, erleichtert jetzt weitere Untersuchungen wesentlich, und gibt ein klares Bild über die Ausdehnung dieser Ablagerungen.

In dem kleinen Kesselthal von Hörnstein treten die nördlichsten Partien der Mulde zu Tage, um sogleich wieder von jüngeren Conglomeraten bedeckt zu werden, und erst im Thale von Piesting beginnt der ununterbrochene Zug, der von hier längs der Wand durch

[1]) Charakteristik der Kreideschichten in den Ost-Alpen. Abhandl. d. k. Akad. d. Wiss. 1854.
[2]) Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. 1859, XXVIII, S. 482 und 1865, XXXVIII, S. 482.
[3]) Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. XI, p. 923.
[4]) Beiträge zur Paläontographie Österreich's. I. Bd. 1. Heft, 1858.
[5]) Boué, Mémoires géologiques et paléontologiques. 1832, I. Bd.
[6]) Transactions of the geological Society. 2. ser. III, 2. 1832.
[7]) Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. I. Bd. 1. Abth. 2. 1852.
[8]) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1851, II, p. 107.
[9]) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1851 II, p. 107.

die Neue Welt über Grünbach fortsetzt und bis nach Lanzing, Raitzenberg, Wiesenbach und Buchberg reicht. Überall lehnt sich derselbe an den Alpenkalk der hohen Wand an und füllt eine Mulde aus, die einerseits durch die Wand, andererseits durch einen inselartig hervorragenden Kalkrücken begrenzt ist, der bei Wöllersdorf beginnt und sich bei Dörfles und Netting an den Hauptzug der Kalkalpen anschliesst.

Im Piestinger Thal sieht man die Schichten allenthalben bei nordnordöstlichem oder nordöstlichem Streichen unter steilem Winkel (30—40°, manchmal sogar 60—70°) in südöstlicher Richtung der Neustädter-Ebene zufallen. Das Thal ist grossentheils mit Gosaugebilden ausgefüllt und nur in der Nähe von Wöllersdorf am Ausgange desselben legte sich der Leithakalk fast horizontal darüber und bildet mit seinen mächtigen weissen Schichten die hohen Gehänge des kalten Ganges.

Folgt man von Wöllersdorf dem Laufe des Flusses bis zur Ruine Stahremberg, so erhält man einen Durchschnitt durch die Gesammtmächtigkeit der Ablagerung, indem man zuerst die jüngeren Schichten durchwandert und gegen das Gebirge hin nach und nach auf das ältere Gebilde gelangt. Etwas vor der Hälfte des Weges zwischen Wöllersdorf und Piesting, sieht man die Schichten der Gosauformation ziemlich steil dem Beobachter entgegen unter den Leithakalk einschiessen und von nun an bleiben dieselben die steten Begleiter zu beiden Seiten des Weges. Es kommen zuerst als oberstes Glied der Reihe:

1. Sehr mächtige versteinerungslose, braun gefärbte, mergelige Sandsteine (in welchen übrigens nach Boué[1]) fast unkenntliche Orbituliten liegen sollen), die allmählich in eine nicht sehr grobe Breccie übergehen, welche aus Trümmern von Alpenkalk, Werfener Schiefer, Dolomit und Quarz zusammengesetzt ist. Diese Breccie wird gegen Piesting zu immer feinkörniger und nimmt wieder einen sandsteinartigen Charakter an. Am Kranzlkogl bei Piesting enthält der mergelige Sandstein spärliche Versteinerungen (*Trigonia limbata* d'Orb., *Panopaea Royana* d'Orb.) und westlich von dieser Kuppe bildet der tief eingeschnittene Scharergraben eine treffliche Entblössung, in welcher man unter den Sandsteinen

2. die berühmte Korallenbank beobachtet, die trotz ihrer geringen Mächtigkeit einen ausserordentlichen Reichthum an Versteinerungen, namentlich an Korallen birgt. Beinahe jedes der lose umherliegenden Stücke ist des Aufhebens werth und binnen wenigen Stunden gelingt es hier eine reiche Sammlung der schönen Korallen des Scharergrabens zusammen zu bringen. Mollusken sind ziemlich selten und nur hin und wieder findet man Stücke von *Modiola Oppeli* Zitt., *Janira quadricostata* d'Orb.; Bruchstücke von Rudisten und die schönen *Delphinula muricata* und *granulata* Zekeli. Auf die Korallenbank folgen

3. 1—2' mächtige sandige Mergelkalke, mit zahlreichen Actäonellen und vereinzelten Hippuriten (*Hippurites cornu vaccinum* Br. und *H. dilatatus* Defr. etc.), dann sehr mächtige sandige, gelblich-graue Mergel, in denen häufig Gerölle von Alpenkalk und Hornstein eingebacken sind. Der Steinkampl bei Piesting besteht ganz aus dieser Schicht und ist an seinem Nordabhang durch einen Steinbruch aufgeschlossen. Wir fanden hier einzelne Schichtflächen ganz bedeckt mit verkohlten Pflanzenresten, ausserdem eine Menge Steinkerne von *Trigonia limbata* d'Orb., *Inoceramus Cripsi* Mant., *Pecten virgatus* Nilss., *Gryphaea vesicularis* Lam., *Natica bulbiformis* Sow., *Turritella*, kleine Gastropoden, sehr häufig Actäonellen, die man nicht selten in ein und demselben Stück mit *Inoceramus Cripsi* erhalten kann,

[1]) Boué Mémoires géol. et pal. I, p. 231.

und ein Bruchstück von *Scaphites multinodosus* Hauer. Die versteinerungsführenden sandsteinartigen Mergel werden unterteuft von

4. weichen, blättrigen Mergeln, die sich in der Thalsohle bis an die Spinnerei in Salzmann hinziehen und vermuthlich die schwachen Kohlenflötze führen, auf welche nach Cžjžek mehrere Versuchsstollen getrieben wurden.

Bei Salzmann wird das Profil durch einen vorspringenden Rücken aus Dachsteinkalk, der bis an den Bach herantritt, unterbrochen, und erst jenseits desselben am Fusse des Haus- oder Stixkogls stehen

6. weiche graue Mergel mit zahlreichen Brachiopoden (*Terebratula biplicata* Sow., *T. striata* Wahlb. und *Rhynchonella compressa* Lam.), *Ostrea vesicularis* Lam., *Inoceramus Cripsi* und Korallen zu Tage, die

7. auf einer sehr festen röthlichen Kalkbreccie ruhen, in welcher Brachiopoden, Hippuriten, *Caprina Aguilloni* und Echinodermen eingeschlossen sind. Diese Breccie liegt unmittelbar auf dem Dachsteinkalk und bildet den Fuss der Ruine Stahremberg.

Wendet man sich jetzt nach der Neuen Welt, so lassen sich am Rande der Wand allenthalben die von Actäonellen begleiteten kohlenführenden Schichten verfolgen, welche bei Dreistätten, Frankenhof, Muthmannsdorf, Stollhof, Mahrersdorf, Zweiersdorf, Grünbach u. s. w. durch Bergbau aufgeschlossen sind.

Bei Dreistätten fallen die Schichten genau wie im Piestinger Thal nach Südost, und zwar werden die Actäonellenbänke, welche auf der sogenannten Dreistätter Halde (vielfach irrthümlich mit dem Schneckengarten verwechselt) zu Tausenden umherliegen, überlagert von Inoceramen-Mergel und Conglomeraten.

Zwischen Dreistätten und Felbering drehen sich die Schichten um und fallen von jetzt an in steiler Neigung gegen die Wand ein. Diese eigenthümliche Störung, durch welche die Gosauschichten den Alpenkalk zu unterteufen scheinen, hat Veranlassung zu Irrthümer gegeben und die richtige Auffassung der Schichtenfolge erheblich erschwert. Diese Umbiegung scheint jedoch nur ganz oberflächlich statt zu finden, denn schon in einer Tiefe von 10—12 Klafter unter der Oberfläche sieht man im Karlsstollen bei Stollhof und in den Reiher'schen Gruben bei Felbering eine Knickung der Flötze und eine Rückkehr in die normale Fallrichtung.



Eine ganz ähnliche aber noch viel gewaltigere Störung und Umbiegung ist neuerdings durch den Richardstollen bei Grünbach nachgewiesen, so dass sich vermuthen lässt, dass dieselbe in einer unbestimmten Tiefe im ganzen Verlauf der Mulde eintritt.

Die tiefer gelegenen Theile der Neuen Welt bestehen aus Sandstein, Conglomerat und Mergeln, in denen *Inoceramus Cripsi* die wichtigste Versteinerung ist. Auch am jenseitigen Rand der Mulde (auf der Ostseite) bei der Teichmühle und Netting stehen die Inoceramen-Mergel an und lehnen sich dort unmittelbar an den älteren Alpenkalk.

Die zahlreichen Halden bei Felbering, Stollhof, Frankenhof, Mahrersdorf und Zweiersdorf bieten Gelegenheit zum Sammeln von Omphalien, Actäonellen, Nerineen und zahlreicher anderer Gastropoden, Bivalven und Korallen; bei Zweiersdorf sind in einem Hohlwege wellenförmige Faltungen der Inoceramenmergel zu bemerken, allein instructive Profile sind hier schwierig zu erhalten, weil fast überall die Grenze der Gosaugebilde und des Alpenkalkes der Wand durch eine mächtige Schuttdecke verhüllt ist.

Um so besser dagegen lässt sich die Gliederung der Gosaugebilde da studiren, wo durch die Drasche'schen und v. Reyer'schen Gruben namentlich der untere kohlenführende Schichtencomplex aufgeschlossen ist. Ein Profil in der Richtung von Nord nach Süd, von der Wand beginnend bis zum Dorfe Grünbach gibt folgende Schichtenreihe:

Oberhalb des Adrigan Bauer in einer Thalschlucht fallen die Gosauablagerungen steil gegen die Wand ein und beginnen

1. mit einem festen röthlichen groben Conglomerat, über dem

2. rothgefärbte, eisenschüssige lockere Rudistenkalke liegen, die fast ausschliesslich aus *Caprina Aguilloni* d'Orb., *Hippurites sulcatus* Defr., *H. cornu vaccinum* Br. und *Sphaerulites angeiodes* Pic. de Lap. bestehen. Korallen und *Rhynchonella compressa* Lam. sind hier ebenfalls nicht selten. Es folgen alsdann abermals

3. mächtige grobe Conglomerate, die vorzugsweise aus Schiefer, Kalk und spärlicheren Quarzgeröllen bestehen.

Die Fortsetzung des Profils lässt sich an der Oberfläche weiter verfolgen und ist ausserdem durch den Johannistollen aufgeschlossen. An diesen schliesst dann unmittelbar der etwas tiefer gelegene Heinrichsstollen an, so dass sich folgendes Profil ergibt:

4. Fester grünlich-grauer Sandstein mit Pflanzenresten und dünnen Lagen bituminösen Mergelschiefers 6° (Klafter).

5. Actäonellenkalk ganz erfüllt von Actäonellen, die auch zu Tage an der Oberfläche des Gebirgsabhanges in Menge herumliegen 4°.

6. Hippuritenkalk voll grosser Exemplare von *Hippurites cornu vaccinum* Bronn 12°.

7. Sandstein mit vereinzelten Hippuriten 4°.

8. Kalkbank fast ausschliesslich aus Schalen der *Nerinea bicincta* Bronn gebildet 1° 2'.

9. Schieferthon 2°.

10. Sandstein 2°.

11. Kohlenschiefer 1'.

12. Schieferthon mit *Turbo acinosus* Zek. und *Natica* 5'.

13. Kohlenschiefer 1'.

14. Schieferthon 1° 3'.

15. Antoniflötz 3'.

16. Es folgen alsdann noch 22 schwache Kohlenflötze, unter denen sich das Jodelhoferflötz (3—4') und das Caroliflötz (2—3') durch stärkere Mächtigkeit auszeichnen und bergmännisch abgebaut werden. In den schieferigen dunkelgefärbten Zwischenmitteln finden sich Pflanzenreste, und einzelne Bänke sind ganz bedeckt mit *Cyclas gregaria* und *Cyclas ambigua* Zitt.

17. Über dem hangendsten Aloisiflötz folgt dann, wie im Heinrichstollen zu sehen ist, ein Schichtencomplex von abwechselnden Kohlenschiefer, Sandstein und Schieferthon mit *Fusus* sp., *Circe discus* Math. sp., *Turritella, Pecten, Limopsis calvus* u. s. w. 14°.

18. Actäonellenkalk 2°.

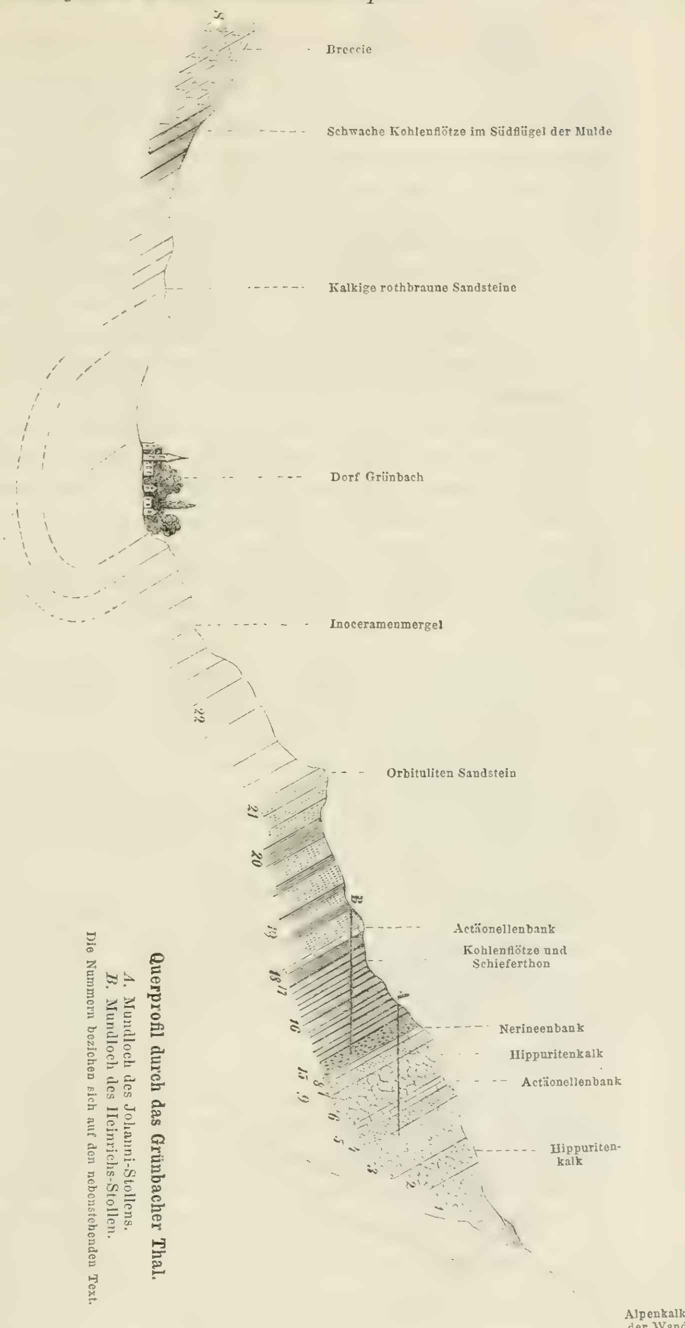
19. Sandstein, wechselnd mit Schiefer voll *Cyclas gregaria* Zitt., *Boyssia Reussi* Stol., *Unio cretaceus* Zitt., *Chemnitzia Beyrichi* Zek., *Melanopsis dubia* Stol. u. s. w. 42°.

20. Sandstein und Schieferthon (durch Bergbau nicht mehr aufgeschlossen) 70°.

21. Röthlicher Sandstein mit Orbituliten, der seiner Festigkeit halber als ein hervorragender Riff mit steilen Abhängen fortsetzt und daher vortrefflich zur Orientirung dienen kann 10°.

22. Mergel mit *Inoceramus Cripsi.* Aus diesen Mergeln, die häufig ganz petrefactenleer sind, stammen die schönen Ammoniten, welche Herr Grubendirector Tunner auf der Klaus bei Grünbach besitzt.

Die sehr mächtigen Inoceramusmergel setzen den Abhang bis zum Dorf Grünbach zusammen und sind in mehreren Gräben deutlich entblösst; da der ganze Schichtencomplex ziemlich steil gegen die Wand einfällt, so bilden diese Mergel scheinbar das tiefste Glied und liegen in der Thalsohle, während die älteren Schichten in Folge der Umkippung regelmässig darüber liegen und ein höheres Niveau einnehmen.



Querprofil durch das Grünbacher Thal.
A. Mundloch des Johanni-Stollens.
B. Mundloch des Heinrichs-Stollen.
Die Nummern beziehen sich auf den nebenstehenden Text.

Jenseits des Dorfes Grünbach treten die Inoceramenmergel abermals zu Tage, es folgen dann sehr harte röthliche Kalksandsteine, die dem Orbitulitensandstein petrographisch sehr ähnlich sind, darauf ein Zug von Schieferthon mit einzelnen sehr dünnen Kohlenflötzen und endlich eine mächtige Masse röthlicher Kalkbreccien ohne Versteinerungen. Es ist höchst wahrscheinlich, dass diese letztgenannten Schichten den Südflügel der Mulde repräsentiren. wofür auch die Zusammensetzung des liegenden Flötzzuges auf der Klaus sprechen würde. Eine starke Verwerfung lässt sich dort in den Kohlenbauen zwischen dem nördlichen Flötzzug, der die genaue Fortsetzung der Grünbacher Flötze bildet und dem sogenannten liegenden Zug auf der Südseite des Thales beobachten und diese Verwerfung dürfte vielleicht der Muldenaxe entsprechen. Die im Profil angegebenen schwachen Kohlenflötze auf der Südseite des Thales nehmen gegen die Klaus hin an Stärke zu, so dass sie hier mit Vortheil bergmännisch abgebaut und unter dem Namen „liegender Zug" von den Wandflötzen unterschieden werden.

Als Resultate der vorausgeschickten Lagerungsverhältnisse lassen sich für die Gosaugebilde der Gegend von Wiener-Neustadt folgende Sätze aufstellen:

1. Die ältesten Schichten der Mulde lehnen sich überall an den steil abfallenden älteren Alpenkalk der sogenannten „langen Wand" an und fallen im nördlichen Theil der Mulde im Piestinger Thal gegen Südost der Ebene zu, so dass die obersten Glieder die unteren in regelmässiger Folge überlagern. Von Dreistätten an sind die unteren Randgebilde überkippt und fallen steil gegen die Wand ein, so dass scheinbar die jüngeren Schichten die älteren unterteufen.

2. Die ganze Ablagerung bildet eine Mulde, deren tiefste Schichten im östlichen Flügel in der neuen Welt nirgends zu Tage treten, wohl aber bei Grünbach und in der Klaus durch den liegenden Flötzzug vertreten zu sein scheinen.

3. Die Rudistenkalke liegen zwar in der Regel am Rande der Mulde und bilden nebst den Conglomeraten die Basis der ganzen Ablagerung, doch sind sie keineswegs auf einen einzigen Horizont beschränkt, sondern finden sich in verschiedenen Zonen der ganzen unteren Abtheilung.

4. Obwohl die Actäonellen vorzugsweise die Rudistenbänke und kohlenführenden Schichten begleiten, so fehlen sie doch nicht in den versteinerungsreichen Mergeln und kommen sogar noch häufig mit *Inoceramus Cripsi* vor: in gleicher Weise findet sich *I. Cripsi* in der unteren Abtheilung der Mulde in den versteinerungsreichen Mergeln unter der Korallenbank. Es lassen sich daher durchaus keine Gruppen mit streng geschiedener Fauna unterscheiden, sondern es ist die ganze Ablagerung als eine zusammengehörige Bildung zu betrachten.

Es lässt sich übrigens in dem ganzen Schichtenbau der Wandmulde eine gewisse Regelmässigkeit nicht verkennen, die sich an mehreren Punkten, namentlich bei Grünbach, Dreistätten und Piesting deutlich nachweisen lässt und bereits von Czjžek[1]) im Ganzen richtig erkannt wurde. Die Gliederung der Gosaugebilde in diesem östlichsten Theile der Kalkalpen lässt sich nach dem Vorausgeschickten durch folgendes Schema ausdrücken:

---

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1851, II, p. 107.

1. Conglomerate oder Breccien, zuweilen unterbrochen durch mächtige Rudistenriffe mit *Hippurites cornu vaccinum*, *H. sulcatus*, *Caprina Aguilloni*, *Sphaerulites angeiodes*, Brachiopoden, Korallen und Seeigel.
   Actäonellenkalk.
   Rudistenkalk mit *Hippurites cornu vaccinum.*
   Nerineenkalk.
2. Schieferthon mit Sandstein, Kohlenschiefer und Kohlenflötzen. In den Zwischenmitteln Landpflanzen, Süsswasserconchylien und in einzelnen Bänken marine Überreste (*Omphalia*, *Astarte*, *Circe*, *Turbo* etc.).
   Actäonellenkalk.
3. Versteinerungsreiche Mergel mit Korallen, Gastropoden, Bivalven und *Hippurites cornu vaccinum*, *H. dilatatus*, *Caprina Aguilloni* etc. (Scharergraben, Dreistätten, Muthmannsdorf).

(1.–3.: Untere Abtheilung.)

4. ? Orbituliten-Sandstein.
   Inoceramus-Mergel, bei Grünbach mit Cephalopoden, sonst nicht reich an Versteinerungen.

(4.: Obere Abtheilung.)

Die Stellung des Orbituliten-Sandsteines und dessen Beziehung zu der unteren Gruppe, namentlich den versteinerungsreichen Mergeln und Korallenbänken ist noch etwas unsicher, da derselbe bei Piesting wenigstens nicht mit Sicherheit nachgewiesen ist.

Im Gosau- und Russbachthal lassen sich fast alle Schichten genau in der gleichen Ordnung wiederfinden, nur sind dort die kohlenführenden Schichten viel weniger entwickelt, sie fehlen wie es scheint im Gosauthal vollständig und sind bis jetzt nur oberhalb Russbach auf der Neu-Alpe nachgewiesen, wo sie von einer Anzahl interessanter und charakteristischer Süsswasserconchylien begleitet werden. Die versteinerungsreichen Mergel dagegen sind um so besser ausgebildet und an zahlreichen Punkten durch Gräben aufgeschlossen; die Rudisten, welche in denselben bei Piesting nur spärlich vorkamen, bilden hier gewaltige Riffe und namentlich zeichnet sich *Hippurites organisans* durch sein massenhaftes Auftreten aus, während die übrigen Arten mehr in vereinzelten Indivuen zerstreut sind.

Die Lagerungsverhältnisse im Gosauthal sind in den schon mehrfach genannten Abhandlungen von Boué, Murchison und Sedgwick bereits ziemlich ausführlich beschrieben und namentlich in der trefflichen Monographie der Gosaukorallen von Reuss so eingehend geschildert, dass ich für alle Details auf dieselbe verweisen kann.

Die Gosaugebilde lagern sich auch hier muldenförmig zwischen Alpenkalk ein und zwar in der Weise, dass die älteren Schichten nur auf dem Nordrand der Mulde in unmittelbarer Nähe der Dörfer Gosau und Russbach zu Tage treten, während der entgegengesetzte Flügel schroff an dem steilen Kalkgebirge abstösst und nur noch mit seinen obersten Schichten zu sehen ist.

Wenn ich auch darin vollständig mit Herrn Professor Reuss übereinstimme, dass die Gosaugebilde ein zusammengehöriges Ganze ausmachen, so muss ich doch bemerken, dass die Riffe mit *Hippurites cornu vaccinum* überall entweder auf den unteren Conglomeraten oder unmittelbar auf dem Alpenkalk liegen und die Basis der ganzen Ablagerung bilden; dieselben sind namentlich an der Traunwand entwickelt, wo sie einen

mächtigen Rücken zusammensetzen, der sich weit fortzieht und oberhalb Russbach steil abfällt.

Die jüngeren versteinerungsreichen Mergel enthalten zwar ebenfalls häufig vereinzelte Exemplare von *Hippurites cornu vaccinum*, allein die daselbst befindlichen Rudistenriffe sind fast ausschliesslich von *H. organisans* gebildet.

Die untere Abtheilung ist bei Gosau und Russbach durch eine Reihe von Gräben aufgeschlossen und namentlich sieht man im Wegscheidgraben und an der Traunwand die Schichtenfolge deutlich entwickelt. An der letzteren liegen unmittelbar über dem Alpenkalk in der Nähe der Alpenhütten Conglomerate und Hippuritenkalke, die fast ausschliesslich aus grossen Exemplaren des *Hippurites cornu vaccinum* gebildet sind, aber auch zahlreiche Brachiopoden, Korallen und Echinodermen enthalten; etwas tiefer sieht man Kalkmergel, in denen Millionen von *Actaeonella conica* Zek., so wie eine Anzahl kleiner Gastropoden, namentlich *Cerithium Münsteri* Zek., *Cerithium Simonyi* Zek., *Actaeonella laevis* d'Orb. und *Nerita Goldfussi* Kefst. liegen. Eine Strecke weit verdecken jetzt abgerollte Blöcke und Schuttmassen die Fortsetzung des Profils und erst am verlassenen Stollen auf der Neu-Alpe sieht man unmittelbar unter einer anstehenden Nerineenkalkbank Kohlenflötze, begleitet von Schieferthon mit Süsswasserconchylien zu Tage streichen. Weiter unten folgen dann graue Mergel mit Korallen, Muscheln und Schnecken, die in den Gräben des Gosauthales überall entwickelt sind und ausser den genannten Versteinerungen auch vereinzelte Individuen von Hippuriten, so wie ganze Bänke von *Hippurites organisans* führen.

Die Bedeckung dieser versteinerungsführenden Mergel lässt sich recht deutlich im Hofergraben auf der Ostseite des Gosauthales beobachten. In den weichen kalkigen Mergeln, welche durch Gräben und Abrutschungen entblösst sind, liegen vorzugsweise zweischalige Muscheln (*Trigonia limbata* d'Orb., *Janira quadricostata* Sow. sp., *Crassatella macrodonta* Sow. sp., *Gryphaea vesicularis* Lam. (kleine Varietät), *Lima Haidingeri* Zitt., *Limopsis calvus* Sow. sp., *Cucullaea Chiemiensis* Gumb., *Circe discus* Math. sp., *Panopaea frequens* Zitt., *Inoceramus Cripsi* Mant. etc.); ausserdem eine Anzahl Gastropoden (*Natica bulbiformis* Sow., *Rostellaria Partschi* Zek., *Cerithium reticosum* Sow., *C. Münsteri* Kefst.) und Korallen (*Diploctenium lunatum* M. Edw., *Trochosmilia complanata* M. Edw., *Cyclolites elliptica* Lam., *Cyclolites discoidea* Blv. u. s. w.).

Die Schichten fallen anfänglich steil (unten von 50—60°) gegen Westen, nach oben wird aber der Fallwinkel immer schwächer, die Mergel werden sandstein-, zuweilen sogar conglomeratartig, sehr fest und vollständig petrefactenleer; weiter oben sondern sich die nun fast flach liegenden Sandsteine in grosse Platten ab; auf der sogenannten Ressen folgen sehr quarzreiche feste Sandsteine, die in Steinbrüchen als Schleifsteine gewonnen werden und zu oberst endlich von dünnblättrigen glimmerreichen Mergeln und wenig mächtigen Conglomeraten überlagert werden, die nunmehr mit flacher Neigung in entgegengesetzter Richtung (SSO.) dem Alpenkalk zufallen.

Diese oberen versteinerungsleeren Sandsteine, Mergel und Conglomerate sind im südlichen Theil des Gosauthales am Abhang des Zwieselberges, am Hennarkogl, an der Brunnkahr und am Hornspitz mächtig entwickelt, und werden überall durch das Randgebirg scharf abgeschnitten.

Die ganze Reihenfolge der Schichten im Gosau- und Russbachthal lässt sich in folgender Weise feststellen:

1.	Conglomerate und Hippuritenkalke, fast ausschliesslich aus *Hippurites cornu vaccinum* bestehend.	Untere Abtheilung.
	Actäonellenkalk mit Gastropoden.	
	Nerineenkalk.	
2.	Süsswasserschichten der Neu-Alpe mit Schieferthon und Kohlenflötzen.	
3.	Weiche graue Mergel mit Korallen, Bivalven, Gastropoden, Hippuriten, *Caprina* und mächtigen Riffen von *Hippurites organisans*.	
4.	Graue und rothe harte versteinerungsleere Mergel, wechselnd mit Sandstein und Conglomerat, sandige feinkörnige Sandsteine und graue glimmerige Mergel.	Obere Abtheilung.

Die untere Abtheilung dieses Schema's stimmt genau mit der Wandmulde bei Wiener-Neustadt überein, dagegen scheinen die Orbituliten-Sandsteine in der Gosau gänzlich zu fehlen und die Inoceramenmergel sind vermuthlich durch die versteinerungslosen Mergel und Sandsteine vertreten, obwohl *Inoceramus Cripsi* Mant. auch in den Korallenschichten und den versteinerungsführenden Mergeln allenthalben häufig vorkommt.

Es lässt sich allerdings nicht läugnen, dass das Profil aus der Gosau nach mancher Verbesserung und Vervollständigung fähig ist, weil einerseits die Gehänge in der Regel mit Schuttmassen oder Wald bedeckt sind und die verschiedenen Gräben immer nur einzelne unzusammenhängende Partien entblösst zeigen, deren Zusammengehörigkeit eben nur durch vielfältige Vergleichung erkannt werden kann, andererseits fehlen hier bergmännische Versuche, die bei Grünbach die Schichtenreihe in so vollständiger Weise erschlossen haben. Trotzdem scheint mir die Richtigkeit der obigen Gliederung im Grossen und Ganzen nicht mehr zweifelhaft und ich bin überzeugt, dass sich dieselbe in der Folge auch an den bis jetzt weniger bekannten Ablagerungen von Gosaugebilden in ähnlicher Weise wird nachweisen lassen.

Die Conglomerate und Sandsteine, die mergeligen und kalkigen Gesteine der Gosaubildungen, setzen eine mächtige Ablagerung zusammen, die als ein zusammengehöriges Ganze betrachtet werden muss und von ein und derselben Fauna erfüllt ist. In der unteren Abtheilung an den Rändern der Mulde ist der bunteste Wechsel von Gesteinen und zugleich die grösste Mannigfaltigkeit in der Fauna. Conglomerate und Meeresbildungen werden bedeckt von Süsswasserablagerungen, diese wieder von marinen Schichten, und wenn schon der petrographische Charakter der ersteren für eine Uferbildung spricht, so beweist die Fülle von Gastropoden, Bivalven und Korallen, so wie der Wechsel von marinen, brakischen und Süsswasserschichten die geringe Tiefe des Wassers. Die Hippuriten, welche fast überall über oder mit Conglomeraten auftreten und in grösserer Menge nur in der unteren Abtheilung auftreten, waren offenbar Bewohner von seichten Gewässern, die in ähnlicher Weise wie heute die wallförmigen Korallenriffe mit ihren mächtigen Schalenanhäufungen die Gestade der Kreidemeere umsäumten. Aber auch die eigentlichen Korallenriffe fehlten nicht, vielerorts hinterliessen sie Spuren ihres Daseins und auch hier waren sie bewohnt von einer Fülle von Conchylien der mannigfaltigsten Art, deren ganzer Charakter, so weit sich durch den Vergleich mit lebenden Formen feststellen lässt, auf ein tropisches Klima hinweist. Zur Zeit des Absatzes der Inoceramenmergel waren die Gewässer offenbar ruhiger und sehr viel tiefer als zuvor; Versteinerungen werden spärlich oder verschwinden ganz; das ganze Gebilde nimmt einen pelagischen Charakter an, in welchem sich nur zuweilen vereinzelte Mollusken

namentlich Inoceramen und Cephalopoden finden und erst am Ende stellen sich wieder Conglomerate ein, als Zeugen stürmischer Bewegung beim Zurückweichen der Gewässer aus dem gehobenen Meeresgrund.

B. Vergleichung der Gosauschichten mit den übrigen Kreidebildungen.

Wenn aus den Lagerungsverhältnissen und aus der Vertheilung der Versteinerungen hervorgeht, dass die Gosaugebilde ein einziges, untrennbares Ganze ausmachen, so erhebt sich nunmehr die Frage, welches Alter dieselben besitzen und welche Stellung dieselben unter den übrigen Etagen der Kreideformation einnehmen.

Es sind zwei Gesichtspunkte, nach welchen diese Frage gelöst werden könnte, einmal durch die Stratigraphie, dann aber durch die Paläontologie.

Die erstere lässt uns jedoch hier vollständig im Stiche, denn wie in dem Abschnitt, welcher über die Verbreitung der Gosaugebilde handelt, ausführlicher entwickelt ist, liegen dieselben fast überall unmittelbar auf dem älteren Kalkgebirg auf und sind nur an einer einzigen Stelle, bei Ruhpolting von älteren Kreideschichten unterteuft. Obwohl sich durch das Profil an der Urschlauer Achen bei Ruhpolting in Ober-Baiern feststellen lässt, dass die Gosaugebilde jünger sind als der Gault, so ist damit so viel wie nichts gewonnen.

Da demnach die Stratigraphie keinerlei Aufschluss gewährt, so sind wir genöthigt, ausschliesslich mit Hilfe der Paläontologie das Alter der Gosaugebilde zu bestimmen.

Die reichhaltige und höchst eigenthümliche Fauna, die grosse Anzahl von unbekannten Formen und der verhältnissmässig günstige Erhaltungszustand hatte schon früher die Aufmerksamkeit der Geologen auf die Gosaugebilde gelenkt und Veranlassung zu den verschiedensten Ansichten gegeben.

Ami Boué[1], welcher im Jahre 1822 zuerst die Ablagerungen an der Wand bei Grünbach studirte, hielt sie anfänglich für jurassisch, änderte jedoch seine Ansicht schon im Jahre 1824[2], und parallelisirte dieselben mit Grünsand, Quader oder Liassandstein.

Keferstein[3]) vereinigte die Gosaugebilde mit dem Wiener Sandstein und stellte beide in den Flysch, obwohl Graf Münster[4]) bereits eine Anzahl unzweifelhafter Kreideversteinerungen constatirt hatte.

Lill von Lilienbach[5]) rechnete sie dem Grünsand zu, während Murchison und Sedgwick[6]) mit Entschiedenheit eine Eintheilung der petrefactenführenden Mergel in die Tertiärformation und zwar in die Molasse beanspruchten, und den Hippuritenkalken an der Basis derselben ein viel höheres Alter zuerkannten.

A. Boué[7]) trat dieser Ansicht entgegen, indem er, gestützt auf eine sorgfältige Untersuchung der Gosaugebilde in dem grössten Theile der nordöstlichen Alpen, auf seiner schon früher ausgesprochenen Eintheilung beharrte und sie mit dem Grünsand vereinigte.

---

[1]) Mémoire géologique sur l'Allemagne. Journ. de Phys. Mai 1822, p. 52.

[2]) Annales des Mines IX, p. 508.

[3]) Keferstein, Teutschland V, III, 1827.

[4]) Keferstein, Teutschland VI, 8, p. 98.

[5]) Leonhard und Bronn, Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Petrefactenkunde, 1830, p. 192.

[6]) Geological Transactions, 2. ser. III, 1832.

[7]) Mémoires géologiques et paléontologiques I, 1832, p. 115—151.

Goldfuss, der eine Anzahl Versteinerungen aus dem Gosauthal beschrieb, liess die Frage über das Alter der Schichten offen und auch Bronn konnte sich im Jahre 1832 zu keiner bestimmten Meinung bekennen.

Vom Jahre 1836 an stimmten zwar alle Geologen, welche sich mit den Gosaugebilden beschäftigten, darin überein, dass sie der Kreideformation zuzurechnen seien, allein da jede genauere Kenntniss der reichhaltigen Fauna fehlte, so findet man dieselben bald dem Gault, bald dem Turonien, bald dem Senonien zugetheilt.

Im Jahre 1852 endlich veröffentlichte Zekeli [1]) eine Monographie der Gastropoden, in welcher er nachwies, dass unter 190 Species nur 23 ausserhalb der nordöstlichen Alpen vorkommen, dass daher die Fauna einen höchst eigenthümlichen Charakter besitze und sich schwer mit den bisher bekannten Kreideablagerungen vergleichen lasse. Da jedoch von den 23 bereits bekannten Arten 11 im Turonien, 7 im Senonien, 3 im Turonien und Senonien zugleich, und 2 im Gault vorkommen, so schloss Zekeli, dass die Gosauschichten das Senonien und Turonien gleichmässig vertreten. Zekeli suchte diese Ansicht noch weiter zu begründen durch die Vertheilung der Inoceramen, von welchen er acht verschiedene Species erkennen wollte.

Zu anderen Resultaten gelangte Reuss [2]) durch die Bearbeitung der Foraminiferen, Korallen, Bryozoën und Entomostraceen der Gosaugebilde. Aus den tabellarischen Zusammenstellungen der Versteinerungen, welche übrigens auf die gesammte Fauna ausgedehnt sind, und nicht allein die genannten Thierclassen umfassen, sondern sich auch auf die Gastropoden, Cephalopoden, Bivalven und Anneliden erstrecken geht hervor, dass bei weitem der grössere Theil der anderwärts bekannten Arten im Turonien auftreten, und dass demnach die Gosaugebilde das Turonien d'Orb. repräsentiren. Der Charakter des Turonien spricht sich nach Reuss vorzugsweise in den kalkigen und mergeligen Bänken aus, „welche sich durch die grosse Menge von Rudisten, Korallen, Nerineen oder Actäonellen auszeichnen, und desshalb auch bald mit den Namen Hippuritenkalke oder Korallenkalke, bald mit jenem der Nerineen- und Actäonellen-Schichten bezeichnet werden".

Dem Ausspruche Zekeli's, dass das Turonien und Senonien gleichmässig in den Gosauschichten vertreten seien, tritt Reuss entschieden entgegen, obwohl er zuerkennt, dass: „da die Gosaugebilde eine Anzahl der weissen Kreide angehörige, fossile Reste umschliessen, auch das Système sénonien — wenigstens theilweise, nämlich die tieferen Schichten desselben — dadurch repräsentirt werden.

Darin jedoch stimmen Reuss und Zekeli überein, dass die Gosaugebilde ein untheilbares, zusammengehöriges Ganzes ausmachen, in welchem sich keine weiteren Unteretagen unterscheiden lassen, und Reuss formulirt seine Ansicht am Schlusse des allgemeinen Theiles folgendermassen: „die Gosaugebilde setzen einen einzigen zusammengehörigen Schichtencomplex zusammen, in welchem Mergel, Kalksteine, kalkige Sandsteine und Conglomerate regellos mit einander wechseln, und welcher vorzugsweise dem System Turonien und höchstens auch dem unteren Theile des Systems Senonien gleichgestellt werden muss".

Obwohl sich nicht läugnen lässt, dass eine erhebliche Anzahl von Arten aus dem Turonien in das Senonien übergehen, und dass überhaupt die Grenzlinie dieser beiden Etagen

[1]) Die Gastropoden der Gosaugebilde. Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, I. Bd. 2. Abth. Nr. 2.

[2]) Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den nordöstlichen Alpen, 1854.

keineswegs so scharf gezogen werden kann, wie etwa die zwischen Gault und Cenomanien, so ist bis jetzt doch keine Localität bekannt, wo eine wirkliche Vermengung der beiden Faunen mit Sicherheit nachgewiesen wäre.

Die Resultate von Reuss mussten daher immerhin etwas befremdend erscheinen und um so mehr zu einer abermaligen Vergleichung auffordern, als die Basis der Reuss'schen Untersuchung theilweise wenigstens etwas unsicher war, weil zu jener Zeit noch keine Beschreibung der Cephalopoden, Bivalven und Brachiopoden vorlag.

Bei dem Versuche, die Fauna der Gosaugeschlechter mit den übrigen Kreidegebilden zu vergleichen, traten jedoch sogleich Schwierigkeiten hervor, die ein sehr eingehendes Studium der gesammten mittleren und oberen Kreide erheischten, und mich zu dem Versuche veranlassten, eine synchronische Tabelle für dieselbe zu entwerfen.

Dass die alten Etagen von d'Orbigny nicht geeignet seien, um das Alter der Gosauversteinerungen mit gewünschter Schärfe zu bestimmen, musste sofort klar werden, wenn man sieht, wie kaum noch ein einziger französischer Geologe die Etagen Turonien und Senonien in der Weise begrenzt, wie dies von d'Orbigny geschah. Noch schlimmer ist dies in Belgien und Nord-Deutschland, wo d'Orbigny in ganz willkürlicher Weise, ohne Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse und Faunen, seine Etagen einzuführen versuchte. Die Versteinerungen des norddeutschen Quadersandsteines, Pläners und Kreidemergels, werden in ziemlich beliebiger Weise im Cenomanien, Turonien und Senonien vertheilt, während in d'Orbigny's Cours élémentaire de Géologie obere Kreide, Kreidemergel, untere Kreide und Pläner, Kreide im Senonien figuriren.

Trotz dieser Unsicherheit wurden die Namen Turonien und Senonien auch in Deutschland eingeführt, und für den Pläner, oberen Quader und oberen Kreidemergel verwendet; vergleicht man aber die Arbeiten von Strombeck, F. und A. Roemer, Beyrich, Geinitz, Reuss u. a., so sieht man sofort, dass die Grenze zwischen Turonien und Senonien beinahe bei jedem der genannten Forscher in anderer Weise gezogen wird.

Nicht weniger dehnbar als der Begriff Turonien, sind die Bezeichnungen Pläner und Quadersandstein, in welchen, wie namentlich die neueren Arbeiten Strombeck's gelehrt haben, drei verschiedene Faunen enthalten sind.

Zieht man endlich noch die Kreideablagerungen im südlichen und südwestlichen Frankreich mit in Betracht, so verlieren die Worte Turonien und Senonien überhaupt jede Bedeutung, da sich über den Umfang der beiden Etagen unter den französischen Geologen ein Streit erhoben hat, der von beiden Seiten mit Erbitterung geführt wird. Eine nähere Bestimmung der Lagerung ist daher hier nicht minder nothwendig als bei den nordeuropäischen Kreidegebilden, und aus diesen Gründen wurde ich veranlasst, in der nebenstehenden synchronistischen Tabelle die nord- und südeuropäischen Kreideablagerungen scharf zu scheiden. Die ersteren setzten sich in einem weiten zusammenhängenden Meere ab, das sich über das ganze gallo-britische Becken, Belgien, Limburg und Aachen erstreckte, von hier mit einem breiten Busen die westphälische Mulde ausfüllte, an dem weit vorspringenden Teutoburger Wald sich nach Osten wandte, den Nordrand des Harzes bespülte und in weiter Ausdehnung Hannover, Mecklenburg, Brandenburg, Pommern, kurz, die ganze norddeutsche Ebene überfluthete und bis nach Schweden und Dänemark heraufreichte. Nach Sachsen und Böhmen erstreckte sich ein breiter Meerbusen, der offenbar in Verbindung stand mit den gleichzeitigen Gebilden in der Grafschaft Glatz; die Sudeten und das Riesengebirg begrenzten

diesen sächsisch-böhmischen Golf nach Nordost und ragten als eine lange Halbinsel in das nordische Kreidemeer herein, das sich an ihrem Nordostrand herabzog, und in weiter Ausdehnung Schlesien, Galizien und Polen bedeckte.

Ein grosse Übereinstimmung in den Ablagerungen dieses grossen nordeuropäischen Kreidemeeres ist allenthalben unverkennber. Trotz der verschiedenartigsten petrographischen Ausbildung lässt sich die Fauna der oberen Kreide mit *Belemnitella mucronata* überall leicht erkennen. Der mittlere und obere Pläner enthält fast genau dieselben Versteinerungen, wie die Kreide mit *Spondylus spinosus* in der Touraine und der Lower Chalk in England, und der Grünsand von Essen stimmt nicht allein in seiner Fauna mit der glauconitischen Kreide von Rouen überein, sondern sogar auch im petrographischen Charakter.

Für das Pariser Becken wurde die im Jahre 1863 erschienene Arbeit von Hébert[1]) zu Grunde gelegt, und für den südwestlichen Theil desselben (die Touraine) die von Abbé Bourgeois[2]) aufgestellte Gliederung beigefügt; beide Classificationen stimmen im Wesentlichen überein, nur schlägt Bourgeois vor, die Grenze zwischen Turonien und Senonien zwischen die Zone des *Spondylus truncatus* und die des *Sp. spinosus* zu legen.

Für Limburg und Aachen, wo die obere Kreide mit *Belemnitella mucronata* allein entwickelt ist, wurden die Abhandlungen von Binkhorst[3]) und F. Roemer[4]) benützt, für Westphalen die trefflichen Monographien von Strombeck[5]) und F. Roemer[6]).

Die Gliederung der Kreidegebilde in Hannover und am Harz ist ausschliesslich den Arbeiten Strombeck's[7]) entlehnt und die von Schlesien den erst in neuerer Zeit erschienenen Abhandlungen von Drescher[8]), Kunth[9]) und der etwas älteren von Beyrich[10]) entnommen. Für Sachsen und Böhmen waren die Arbeiten von Geinitz[11]) und Reuss[12]) massgebend.

Über die Gliederung des Cenomanien herrscht in Frankreich wenig Zweifel mehr, seitdem durch die wiederholten Arbeiten von Hébert, Triger, Coquand und Saemann die Stellung des grès vert du Maine über der Kreide von Rouen festgestellt ist. Auch in Deutschland ist die Trennung des Grünsandes und unteren Quaders von den darüberliegenden Schichten überall ziemlich scharf gezogen, und durch Strombeck's Verdienst das Cenomanien auch im Hannover'schen Pläner nachgewiesen. Ein besonderes Interesse nimmt die erste Hippuritenbank im unteren Quader von Sachsen und Böhmen in Anspruch, da dieselbe ausserhalb dieser Länder nirgends nachgewiesen ist.

Viel schwankender sind die Ansichten über die Grenze des Turonien und Senonien. Die einfache mittlere Horizontallinie in der nebenstehenden Tabelle zeigt, dass Hébert erst mit der

---

[1]) Note sur la craie blanche et la craie marneuse dans le bassin de Paris. Bull. Soc. géol. Fr. XX, p. 605.

[2]) Distribution des éspèces dans les terrains crétacés de Loir et Cher. Bull· Soc. géol. Fr. XIX, p. 652.

[3]) Esquisse géologique et paléontologique des couches de Limbourg, I, 1859.

[4]) F. Roemer, Zeitschr. deutsche geol. Gesellsch. VII, p. 534 ff. 1855.

[5]) Strombeck, Zeitschr. deutsche geol. Gesellsch. XI, p. 27 ff.

[6]) F. Roemer, Zeitschr. deutsche geol. Ges. VI, p. 99 ff.; IV, p. 698 und 728. Jahrb. für Min., Geol. u. Petr. 1848, p. 786.

[7]) Strombeck, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. IX, p. 415, XI, p. 64, XV, p. 97; Leonh. u. Bronn, Jahrb. für Min., Geol. 1857, p. 785.

[8]) Drescher, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XV, p. 291.

[9]) Kunth, dessgleichen XV, p. 714.

[10]) Beyrich, Abhandlungen d. königl. Akad. d. Wiss. Berlin 1854, p. 67—70.

[11]) Geinitz, Quadersandstein oder Kreidegebirg in Deutschland, 1850.

[12]) Reuss, Versteinerungen der böhmischen Kreide 1845 und Geognostische Skizze von Böhmen 1844.

Kreide mit *Belemnitella mucronata* und *quadrata* das Senonien, Bourgeois die gleiche Etage schon mit der Zone des *Spondylus spinosus* beginnt. Strombeck [1]) rückt den Anfang des Senonien tief herab in den Pläner und lässt dasselbe mit den Schichten mit *Scaphites Geinitzi* und *Spondylus spinosus* anfangen. Beyrich, Geinitz und Reuss schliessen das Turonien mit dem Pläner ab und stellen den gesammten oberen Quader in das Senonien.

Ich möchte mit Hébert und F. Roemer die Senonbildung als die Kreide mit *Belemnitella quadrata* und *mucronata* bezeichnen und erst mit diesen Schichten die obere Kreide beginnen. Auf der Tabelle gibt die obere Doppellinie die Grenze zwischen Turonien und Senonien, wie ich diese beiden Etagen auffasse an, und es würde danach die obere Kreide in Schlesien, Sachsen und Böhmen gänzlich fehlen.

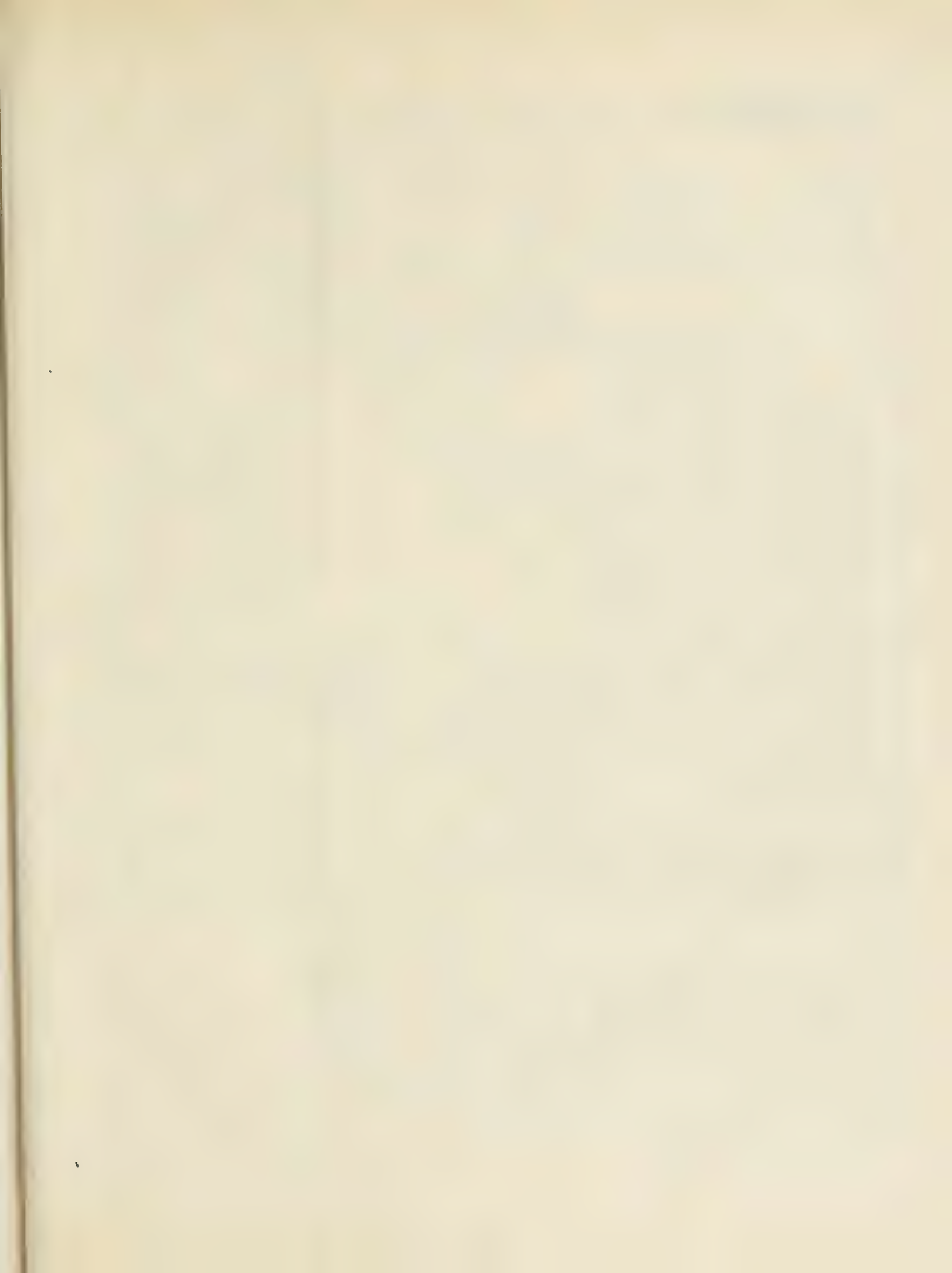
Ganz anders sind die Verhältnisse im südlichen Europa. Central-Europa bestand zur Kreidezeit aus einem schmalen aber sehr langgestreckten Festland, dessen nördliche Küste von dem oben geschilderten nordeuropäischen Meere bespült wurde. Das Festland selbst beginnt in den Karpathen, der grössere Theil von Böhmen bis zur Donau herab gehört dazu, und von Krems an, bis etwa nach Ulm und die badische Bodenseegegend bildet vermuthlich die Donau nahezu die Linie, auf welcher die Südküste dieses Festlandes zu suchen ist. Am Schweizer Jura entlang zieht sich dieselbe fort bis nach Lyon, erreicht bei Montpellier beinahe das Mittelmeer, zieht sich aber dann nördlich von Carcassonne wieder in schräger Linie am Rand des Auvergnischen Berglandes entlang, durch die Dordogne und Charente gegen Nordwest und erreicht nahe bei La Rochelle den atlantischen Ocean.

Durch dieses Central-europäische Festland sind die nord- und südeuropäischen Kreideablagerungen gänzlich geschieden, und standen, so weit wenigstens bis jetzt bekannt, an keiner Stelle mit einander in Verbindung. Der Zusammenhang zwischen dem nord- und südeuropäischen Meere, der noch zur Jurazeit im westlichen und östlichen Frankreich existirte, ist in der Kreidezeit gänzlich aufgehoben, und daher ist wohl auch die verschiedenartige Ausbildung dieser Formation im Norden und Süden von Europa zu erklären.

Das südeuropäische Kreidemeer, dessen Nordküste eben geschildert wurde, bedeckte das ganze aquitanische Becken bis zu den Pyrenäen. In der Mitte ist es durch Tertiärschichten verschlossen, aber sowohl im Süden am Rande der Pyrenäen, und namentlich an der Nordküste in den Departements Charente und Dordogne sind die Ablagerungen desselben anstehend und ausgezeichnet entwickelt. Durch den Golf, welcher sich durch das Aude-Departement zieht, steht das aquitanische Becken in Verbindung mit dem Provençalischen. Hier theilt sich das Meer in zwei Arme; der schmälere nördliche geht durch die Dauphinée nach dem Genfer See in den Jura, bildet einen schmalen Golf längs der ganzen Kalkzone der Schweizer Alpen, reicht bis nach Vorarlberg und zieht sich nun entweder längs oder in den Kalkalpen durch Ober-Bayern, Tirol, Salzburg, Ober-Österreich, bis in die Gegend von Wien. Der südliche Arm geht nach Nizza, stand offenbar in Zusammenhang mit den Kreidegebilden in der Lombardei und Venetien, die ihrerseits unmittelbar in das Karstland von Görz, Istrien, Croatien, Dalmatien und Griechenland übergehen. Unsere heutigen Alpen wurden demnach von beiden Seiten vom Meere umschlossen und bildeten eine schmale, lange Halbinsel, welche Heer als penninisch-carnische bezeichnet.

---

[1]) Die einfache Horizontallinie der Tabelle gibt jeweils die Grenze zwischen Turonien und Senonien, welche von den betreffenden Autoren angenommen wurde.



I. Synchronistische Tabelle der mittleren und oberen Kreide in Central-Europa.

Eintheilung der Kreide nach d'Orbigny	Nordeuropäische Kreide-Ablagerungen									Südeuropäische Kreide-Ablagerungen					
	Pariser Becken nach Hébert 1863	**Touraine** (bes. Loire et Cher) (Bourgeois)	**England**	**Limburg und Aachen** nach Binkhorst (1859) und F. Roemer (1855)	**Westphalen** nach v. Strombeck und F. Roemer 1859	**Hannover und Harz** nach v. Strombeck 1863	**Schlesien** nach Beyrich (1855), Drescher (1863) und Kunth (1863)	**Sachsen** nach Geinitz 1850	**Böhmen** nach Reuss 1854	**Rudistenzonen** nach Bayle 1857	**Aquitanisches Becken** nach Coquand 1856	**Provençalisches Becken** nach Reynès (1861) und Coquand (1862)	**Schweiz** Studer und Escher	**Bayerische Alpen** nach Gümbel 1861	**Österreichische Nordalpen**
Obere Kreide Sénonien	Craie de Maestricht Craie blanche ou Craie à *Belemnitella mucronata*: 2. Assise à *Belemnitella mucronata*, *Micraster Brongniarti*; 1. Assise à *Belemnitella quadrata* et *mucronata*	fehlt	Upper Chalk	4. Kreidetuff von Maestricht 3. Kreidemergel mit Feuerstein von Falkenberg und Kunraad 2. Mergel und Grünsand von Vaëls mit *Belemnitella mucronata* und *Inoceramus Cripsi* 1. Sand von Aachen mit *Trigonia limbata* u. *Belemnitella mucronata*	— 6. Kreidesand mit *Belemnitella mucronata* 5. Kalkig-thonige Gesteine mit *Belemnitella quadrata* u. *mucronata*, *Ananchytes ovata* etc.	— 9. Kreide mit *Belemnitella mucronata* (Blankenburg, Lüneburg, Ahlten etc.) 8. Kreide u. Quader-Sandstein mit *Belemnit. quadrata* (Gehrden, Sudmerberg, Quedlinburg, Wernigerode, Lüneburg, Osterfeld, Halberstadt)	— —	— —	—	— 7. Zone des **Radiolites Bournoni** mit *Sphaerulites cylindraceus*, *Toucasi*, *Radiolites ingens*, *Jouanetti*, *Hippurites radiosus*, *Lamarcki*	— 8. **Dordonien.** Weisse Kreide mit *Hippurites radiosus*, *Radiolites Jouanetti* etc. 7. **Campanien.** Weisse Kreide mit *Ostrea vesicularis* und *larva*, *Sphaerulites Hoeninghausi*	8. Kreide mit *Belemnitella mucronata* (nur in den Dep. Basses u. Hautes Alpes, Drôme Isère u. Savoyen entwickelt)	fehlt	4. Obere Kreide mit *Belemnitella mucronata* (Nierenthaler Schichten)	fehlt
Mittlere Kreide Sénonien	Craie marneux ou Craie à *Spondylus spinosus*: 4. Craie à *Micraster cor-anguinum* 3. Craie à *Micraster cor-testudinarium* 2. Craie de Touraine: c. Craie de Villedieu; b. Craie à *Ostrea columba* var. *gigas*; a. Craie micacée à *Am. papalis*	4. Zone des *Spondylus spinosus* 3. Zone des *Spondylus truncatus* u. *Rhynch. vespertilio* 2. Zone des *Am. peramplus*	Lower Chalk	fehlt	4. Graue, thonige Plänermergel mit *Micraster coranguinum*, *Inoceramus Cuvieri*, *Nautilus elegans* 3. Glaukonitmergel und Sandstein mit *Micraster cor-anguinum*, *Spondylus spinosus*, *Terebratula carnea*	7. Oberer Pläner mit *Inoceramus Cuvieri*, *Micraster cor-anguinum* 6. Plänerkalk mit *Scaphites Geinitzi*, *Ammonites peramplus*, *Spondylus spinosus*	6. Über Quader, thoniger Sandstein mit plastischem Thon u Kohlen. *Cyrena cretacea*, *Cardium Ottoi*, *Omphalia ornata* etc. 5. Oberer Quadersandstein (Sandstein von Kieslingswalda und Löwenberg) mit *Am. Orbignyanus* u. *subtricarinatus*, *Nerinea Buchi*, *Actaeonella Beyrichi* 4. Sandstein v. Neu-Warthau mit *Asterias Schulzi*, *Baculites incurvatus*, *Am. Orbignyanus* etc.	4. Oberer Quadersandstein mit *Asterias Schulzi*, *Inoceramus mytiloides*, *Spongia saxonica* etc.	5. Oberer Quadersandstein von Kreibitz und Triebitz	6. Zone des **Sphaerulites Hoeninghausi** mit *Sphaerulites Saemanni*, *alatus*, *Radiolites fissicostatus*, *Royanus*, *crateriformis*, *acuticostatus* 5. Zone des **Sphaerulites Coquandi**	6. **Santonien.** Kreide mit Feuersteinen, *Rhynchonella vespertilio*, *Rh. intermedia*, *Janira Truellei*, *Hemiaster stella* etc. 5. **Coniacien.** Sand und chlor. Kalk mit *Ostrea auricularis*, *Ammonites polyopsis*, *A. Bourgeoisi*, *Rhynchonella Baugasi*, *Sphaerulites Coquandi*, *Micraster brevis*	7. **Santonien.** Kreide mit *Spondylus spinosus*, *Janira quadricostata*, *Micraster brevis*, *Ostrea frons* etc. fehlt			2. Mergel mit Echinodermen vom Gschliefgraben bei Gmunden
Turonien	1. Assise à *Inoceramus mytiloides* (*I. labiatus*) et *Echinoconus subrotundus*	1. Zone der *Rhynchonella Cuvieri*			2. Versteinerungsarme gelblich-weisse Plänermergel mit *Inoceramus Brongnarti* und *mytiloides* 1. Graue Plänermergel mit *Inoceramus mytiloides* und *Rhynchonella Cuvieri*	5. Weisser Plänerkalk mit *Inoceramus Brongniarti* und *Galerites albogalerus* Lam. 4. Rothe oder graue Mergel mit *Inoceramus mytiloides*	3. Mergelkalkstein (Pläner) mit *Inoceramus Brongniarti* und *Radiolites cornu pastoris* 2. Kalkthongesteine mit Fischresten —	— 3. Plänerkalkstein (Strehlen und Weinböhla) *Micraster cor-anguinum*, *Terebratula carnea*, *Spondylus spinosus*. *Inoceramus Brongniarti* und *Cuvieri*, *Scaphites Geinitzi*, *Am. peramplus* etc. —	4. Baculitenthon (Laun, Luschitz etc.) 3. Plänerkalk (Teplitz, Bilin, Pardubitz) *Micraster cor-anguinum*, *Am. peramplus*, *Nautilus elegans*, *Terebratula carnea*. *Spondylus spinosus*, *Scaphites Geinitzi*	4. Zone des **Hippurites cornu-vaccinum** mit *Sphaerulites radiosus*, *angeiodes*, *Moulinsi*, *Sauvagesi* etc., *Radiolites excavatus*, *canaliculatus*, *Hippurites sulcatus*, *dilatatus*, *organisans*, *bioculatus*, *Toucasianus*, *Caprina Aguilloni*, *Boissyi* 3. Zone des **Radiolites cornu-pastoris** mit *Sphaerulites ponsianus* *Beaumonti*, *Radiolites lumbricalis*, *angulosus*	4. **Provencien.** Schwach entwickelt, plattiger Mergelkalk und sehr fester Kalk (chaudron) mit *Sphaerulites radiosus* und *Hippurites cornu vaccinum* 3. **Angoumien.** Fester dünnschichtiger Kalk mit *Radiolites lumbricalis*, *Sphaerulites ponsianus*	6. **Provencien.** Hippuritenkalk mit *Hippurites cornu vaccinum*, *sulcatus*, *Sphaerulites angeiodes*, *Moulinsi* etc. (La Cadière, Le Beausset, Corbières, Allauch etc.) 5. **Mornasien.** Sandstein von Uchaux mit *Trigonia scabra*, *Voluta elongata*, *Cucullaea glabra* etc. 4. **Angoumien.** Kalk mit *Radiolites cornu pastoris* und *lumbricalis*	Sewer-Kalk	3. Gruppe des *Hippurites cornu vaccinum* und der *Orbitulina concava* Lam. (Gosauschichten) 2.? Sewermergel mit *Inoceramus*	1. Gosauschichten fehlt
Cénomanien	Craie glauconieuse: 2. Grès verts du Maine 1. Craie de Rouen	1. Zone der *Ostrea biauriculata* 2. Zone des *Scaphites aequalis* 3. Zone des *Pecten asper*	Chalk marl Chloritic marl Upper Greensand	fehlt	— Glaukonitreicher Mergelsand und Sandstein Grünsand von Essen mit *Ammonites varians* und *Mantelli*	— 3. Unt. Pläner mit *Am. Rothomagensis* und *Turrilites costatus* 2. Unt. Pläner mit *Am. varians* 1. Tourtia	— 1. Unterer Quadersandstein mit *Pecten asper*, *Janira aequicostata*, *Ammonites Rothomagensis* etc.	2. Plänermergel mit *Hippurites ellipticus* u. *Germari*, *Ostrea biauriculata*, *conica*, *Am. Mantelli*, *Am. Rothomagensis* 1. Unterer Quader u. Glaukonitgesteine (Oberau, Plauen) mit Kohlen, *Hippurites Saxoniae*, *Ostrea columba*, *Pecten asper*, *P. aequicostatus*, *Am. Mantelli*	2. Plänersandstein u. Mergel mit wenig Versteinerungen. Hippuritenschichten 1. Unterer Quadersandstein (glaukonitisch) mit Kohlen. *Rhynchonella compressa*, *Lima multicostata*. *Ostrea columba*, *Janira aequicostata*, *Cardium hillanum* etc.	2. Zone des **Sphaerulites foliaceus** mit *Sphaerulites Fleuriausi*, *triangularis*, *polyconilites*, *Caprina adversa*, *costata*, *striata*, *triangularis* 1. Zone des **Radiolites Mantelli**	2. **Carentonien.** *Sphaerulites foliaceus* mit *Ostrea columba*, *plicata*, *carinata*, *biauriculata* 1. **Gardonien.** Mergel mit Lignitflötzen fehlt	3. **Carentonien.** Feste Kalke und bläuliche Mergel mit *Ostrea conica*, *columba*, *Caprina adversa* etc. 2. **Gardonien.** Mergel mit Lignit (St. Paulet, Montdragon) 1. **Rotomagien.** Mergelkalk mit *Ammonites Rotomagensis*, *varians*, *Mantelli*, *Turrilites costatus*		1. Sewerkalk	fehlt

Die Ablagerungen des südeuropäischen Kreidemeeres, zu denen auch die Gosaugebilde gehören, zeigen unter einander kaum weniger Übereinstimmung als die nordischen, sind aber erheblich von jenen verschieden. Diese Verschiedenheit bezieht sich aber nicht allein auf die petrographischen Charaktere, die überhaupt ganz ausser Betracht kommen, sondern namentlich auch auf die organischen Überreste. Für die mittlere und obere Kreide bildet das massenhafte Auftreten der Rudisten in verschiedenen Horizonten der südeuropäischen Kreide und das höchst spärliche Vorkommen derselben in den gleichalterigen Schichten Nord-Europa's den augenfälligsten Unterschied zwischen den beiden Territorien, in denen die Kreidegebilde zur Entwickelung gelangten.

Fast alle Rudisten treten gesellig auf und setzen in der Regel ganze Schichten mit ihren Schalen zusammen, sie bewegen sich, was verticale Verbreitung betrifft, innerhalb sehr enger Grenzen, finden sich aber fast überall in demselben Niveau in den entferntesten Theilen des südeuropäischen Kreidemeeres. Es gibt daher keine Versteinerungen, die mehr geeignet wären die verschiedenen Horizonte innerhalb einer gegebenen Formation zu präcisiren, und es ist nur die natürliche Folge dieser Thatsache, wenn alle Classificationen der südeuropäischen Kreide die Rudisten als Rahmen annehmen, in welche sich die übrigen Versteinerungen am leichtesten und sichersten eintheilen lassen.

In der nebenstehenden Tabelle sind die Rudistenzonen, welche Bayle[1]) auf Grund eingehender Untersuchungen entworfen hatte, den südeuropäischen Kreidegebilden vorangestellt.

Für das aquitanische Becken wurden vor Allem die werthvollen Arbeiten von Coquand benützt, die in einer Reihe von Abhandlungen veröffentlicht sind[2]). Für das Dép. de l'Aude und die Pyrenäen diente d'Archiac's Histoire du progrès de Géologie, so wie dessen Monographie der Corbièren[3]) als Grundlage.

Das versteinerungsreiche, provençalische Becken wurde in neuester Zeit durch Coquand[4]) und Reynès[5]) studirt, und die Parallelen mit dem aquitanischen Becken dargethan.

In der Schweiz ist die mittlere Kreide nur durch die Sewerkalke vertreten, und auch in Bayern sind diese, wie Gümbel in seiner geognostischen Beschreibung des bayerischen Alpengebirges nachgewiesen hat, bis zum Vilsthal die einzigen Repräsentanten der mittleren Kreide. Von hier an beginnen alsdann die Gosaugebilde, und an einzelnen Stellen auch die obere Kreide mit *Belemnitella mucronata.*

Über die Grenze der oberen und mittleren Kreide besteht zwischen Coquand, Bayle und Reynès einerseits, und Hébert und d'Archiac andererseits ein mit Heftigkeit geführter Streit. Die ersteren schliessen mit dem Provencien die mittlere Kreide ab und rechnen

[1]) Bayle, Bulletin Soc. géol. Fr. 2. sér. XIV, p. 701 ff.

[2]) Coquand, Sur la formation crétacée de la Charente. Bull. Soc. géol. France. 2. sér. XIV, p. 55. Sur la craie supérieure de l'Aquitaine. Bull. Soc. géol. Fr. 2. sér. XIV, p. 743. Position des Ostrea columba et biauriculata l. c. p. 745. Etudes sur les terrains du département de la Charente l. c. p. 841. Synopsis des animaux et des végétaux fossiles observés dans la formation crétacée du S. O. de la France. Bull. Soc. géol. de France. 2. sér. XVI, p. 945. Description géologique et paléontologique du Département de la Charente.

[3]) D'Archiac, Mém. de la Soc. géol. de France, 1856, 2. sér. VI, 2; vergl. auch Coquand Terrains crétacés des Corbières. Bull. Soc. géol. Fr. 2. sér. XIV, p. 879.

[4]) Coquand, Rapports qui existent entre les groupes de la craie moyenne et de la craie supérieure de la Provence et du Sud-Ouest de la France. Bull. Soc. géol. France. XVIII, p. 133.

[5]) Reynès, Etudes sur le synchronysme des terrains crétacés du Sud-Est de la France.

alle höheren Etagen zum Senonien, indem das Campanien der weissen Kreide von Meudon und das Dordonien der Tuffkreide von Mastricht entsprechen soll; für die anderen repräsentirt die Kreide mit *Spondylus spinosus* und *Inoceramus mytiloides* alle Etagen von Angoumien bis zum Dordonien, und es würde demnach die weisse Kreide im aquitanischen Becken gänzlich fehlen und in der Provence nur durch die wenig ausgedehnten Schichten mit *Belemnitella mucronata* vertreten sein.

Nach dieser Auseinandersetzung bedarf die nebenstehende tabellarische Übersicht über die Verbreitung der Gosaubivalven nur noch weniger Worte der Erläuterung.

In den sechs ersten Reihen sind die Localitäten der nordöstlichen Alpen verzeichnet, und zwar bedeutet hier *hh* sehr häufig, *h* ziemlich häufig, *s* ziemlich selten, *ss* sehr selten.

In den vier nächsten Reihen, ist die Verbreitung der Arten in der deutschen und niederländischen Kreide angegeben, und es umfasst die erste derselben die Tourtia von Belgien, den Grünsand von Essen, den cenomanen Pläner von Hannover und den unteren Quader vom Harz, Sachsen, Böhmen und Schlesien.

Die zweite Reihe begreift die Schichten 1—4 (vgl. Tabelle) in Westphalen, 4—7 in Hannover, 2 und 3 in Schlesien, 3 in Sachsen, und 3 und 4 in Böhmen.

In der dritten Reihe ist der obere Quadersandstein vom Harz, Schlesien (4—6), Sachsen (4), und Böhmen (5) zusammengefasst.

Die vierte Reihe endlich entspricht der oberen Kreide von Aachen, der Kreide mit *Belemnitella mucronata* von Westphalen (5 und 6) und Hannover (8 und 9), und der weissen Schreibkreide von Norddeutschland und Rügen.

Unter den Reihen welche die Verbreitung der Gosaubivalven in Frankreich andeuten sollen, bezieht sich die dritte, mit Mornasien bezeichnete, ausschliesslich auf Süd-Frankreich, und zwar auf den Sandstein von Uchaux; eben so sind unter den Reihen Provencien, Campanien und Dordonien nur süd-französische Localitäten verzeichnet. „m. b. C.“ in der vierten Reihe, bedeutet „marnes bleues de Corbières“, über deren Stellung weiter unten das Nöthige bemerkt ist.

Die erste Reihe begreift das Cenomanien im Pariser Becken und das Carentonien in Süd-Frankreich, und eben so umfasst die zweite Colonne den unteren Theil der mittleren Kreide der Touraine, und die Zone des *Radiolites cornu pastoris* und *lumbricalis* in der Charente und Provence.

In der fünften Colonne ist die Kreide mit *Spondylus spinosus* aus dem Pariser Becken vereinigt mit den Etagen Coniacien und Santonien.

Die siebente Reihe begreift nur nordeuropäische Fundorte in sich, die der weissen Kreide mit *Belemnitella mucronata* entsprechen.

II. Tabellarische Übersicht der Gosaubivalven nebst Angabe ihrer Verbreitung.

	Nordöstliche Alpen						Deutschland und Niederlande				Frankreich							England, Spanien, Italien, Schweden, aussereuropäische Localitäten
												Turonien d'Orb.				Senonien d'Orb.		
	Gosau- und Russbachthal, Abtenau	St. Wolfgang	Piesting und Neue Welt	Grünbach	Übrige Localitäten in Österreich und Steiermark	Bayern, Tirol	Unterer Pläner mit *Am. varians* und *Rotomagensis*. Unt. Quadersandstein (Cenomanien.)	Plänerkalk (Turonien)	Oberer Quader	Kreide mit *Belemnitella quadrata* und *mucronata*	Cenomanien. Grès vert du Mans (Carentonien)	Kreide mit *Radiolites cornu pastoris* (Angoumien Coq.)	Sandstein von Uchaux (Mornasien Coq.)	Hippuritenkalk (Provencien Coq.)	Kreide m. *Ost. auricularis* u. *Spondylus spinosus* (Et. Coniacien u. Santonien)	Et. Campanien und Dordonien Coq.	Weisse Kreide von Meudon	
Clavagella exigua Zitt.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Fistulana tubulosa Zitt.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Siliqua Petersi Reuss sp.	s	s	.	.	Hieflau	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Panopaea frequens Zitt.	hh	h	hh	hh	Eisenau	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *rustica* Zitt.	ss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Corbula angustata Sow.	hh	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	
Anatina Royana d'Orb.	h	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m. h. C.	×	×	.	
„ *producta* Zitt.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Pholadomya rostrata Math.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	×	.	
„ *granulosa* Zitt.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Arcopagia semiradiata Math. sp.	.	.	ss	.	.	.	.	.	.	.	Le Mans	.	×	.	.	.	.	
„ *biradiata* Zitt.	s	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *fenestrata* Zitt.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Tellina Stoliczkai Zitt.	.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Psammobia impar Zitt.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	
„ *Suessi* Zitt.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Tapes fragilis d'Orb. sp.	h	h	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	
„ *Martiniana* Math. sp.	h	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	
„ *eximia* Zitt.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *Rochebruni* Zitt.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Venus Matheroni Zitt.	ss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cytherea Hoernesi Zitt.	.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *polymorpha* Zitt.	h	s	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Circe discus Math. sp.	hh	.	h	h	.	.	.	.	×	.	×	×	×	.	.	.	.	
„ *dubiosa* Zitt.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *concentrica* Zitt.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cyclina primaeva Zitt.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Dosinia cretacea Zitt.	s	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cyclas gregaria Zitt.	.	h	hh	hh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *ambigua* Zitt.	.	.	.	hh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cyrena (Corbicula) solitaria Zitt.	Neu-Alpe	hh	h	h	.	Thiersen, Ladoi, Brandenberg	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cyprina bifida Zitt.	s	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *crassidentata* Zitt.	s	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *cycladiformis* Zitt.	s	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cypricardia testacea Zitt.	h	.	h	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Isocardia planidorsata Zitt.	s	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

	Nordöstliche Alpen						Deutschland und Niederlande				Frankreich							England, Spanien, Italien, Schweden, aussereuropäische Localitäten
												Turonien d'Orb.				Senonien d'Orb.		
	Gosau- und Russbachthal, Abtenau	St. Wolfgang	Piesting und Neue Welt	Grünbach	Übrige Localitäten in Österreich und Steiermark	Bayern, Tirol	Unterer Pläner mit *Am. varians* und *Rotomagensis*. Unt. Quadersandstein (Cenomanien.)	Plänerkalk (Turonien)	Oberer Quader	Kreide mit *Belemnitella quadrata* und *mucronata*	Cenomanien. Grès vert du Mans (Carentonien)	Kreide mit *Radiolites cornu pastoris* (Angoumien Coq.)	Sandstein von Uchaux (Mornasien Coq.)	Hippuritenkalk (Provencien Coq.)	Kreide m. *Ost. auricularis* u. *Spondylus spinosus* (Et. Coniacien u. Santonien)	Et. Campanien und Dordonien	Weisse Kreide von Meudon	
Cardium productum Sow.	hh	h	h	h	.	.	.	×	×	×	×	×	×	.	×	×	.	
„ *Gosariense* Zitt.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *Reussi* Zitt.	.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *Ottoi* Gein.	s	h	s	.	.	.	.	.	×	×	.	.	.	.	.	.	.	
Protocardia hillana Sow. sp.	s	h	.	.	Eisenau	Kirchjoch	×	.	×	.	×	×	×	m. b. C.	.	.	.	Upp. Greensand; Trichinopolis (Ostindien). Texas.
„ *Petersi* Zitt.	ss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Chama Haueri Zitt.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *detrita* Zitt.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Fimbria coarctata Zitt.	h	h	.	.	.	Ladoi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Crassatella macrodonta Sow. sp.	hh	hh	s	.	Gams	Ruhpolting	.	.	.	.	.	.	×	m. b. C.	.	.	.	
„ *Austriaca* Zitt.	.	.	ss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cardita granigera Gümb. sp.	s	.	.	.	.	Siegsdorf	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *Reynesi* Zitt.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Myoconcha dilatata Zitt.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Astarte laticostata Desh.	h	.	s	.	Ischl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *similis* Münst.	s	.	h	hh	.	Siegsdorf	.	.	.	×	.	.	.	m. b. C.	.	.	.	
„ *Gümbeli* Zitt.	ss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Unio cretaceus Zitt.	.	h	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Trigonia limbata d'Orb.	hh	.	hh	.	.	Kirchjoch	.	.	.	×	(?)	.	.	.	×	.	.	Alabama, Texas, Pondichery (Ostindien); Constantine (Afrika).
„ *scabra* Lam.	ss	.	.	.	Gams	.	.	.	.	(?)	×	×	×	.	.	.	.	
Nucula Stachei Zitt.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *concinna* Sow.	s	.	s	.	.	Hinterreut	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *redempta* Zitt.	s	s	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Leda discors Gümb.	ss	.	.	.	.	Siegsdorf	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Limopsis calvus Sow. sp.	hh	.	h	h	Windischgarsten, Ischl	Siegsdorf, Ruhpolting	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Pectunculus Noricus Zitt.	.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *Marrotianus* d'Orb.	h	.	.	.	Breitensohl, Losenstein	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	
Cucullaea Chiemiensis Gümb.	hh	.	h	.	.	Siegsdorf	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *crassitesta* Zitt.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *Austriaca* Zitt.	.	.	.	.	Losenstein	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *semisulcata* Math.	s	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	
„ *bifasciculata* Zitt.	s	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *Gosaviensis* Zitt.	h			.		.		.	.			.		.	.	.		
Arca Schwabenaui Zitt.	s	.		.	.	.	.				.			.	.	.	.	

Arca inaequidentata Zitt.	s	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *Lommeli* Zitt.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *trigonula* Zitt.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Modiola typica Forb.	h	s	.	.	Gams	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Verdachellum (Ostind.).
„ *Oppeli* Zitt.	ss	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *capitata* Zitt.	h	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *aequalis* Sow.	.	.	s	.	.	.	×	×	.	.	im Neocomien von Frankreich und England							
„ cfr. *sphenoeides* Reuss	.	.	s	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *siliqua* Math.	h	.	.	.	.	.	×	×	×	.	×	.	×	.	.	.	.	Pondichery (Ostindien)
„ *flagellifera* Forb.	s	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *radiata* Münst.	s	.	.	.	.	.	.	×	×	×	.	.	.	.	×	.	.	
„ *angustissima* Reuss	.	.	.	.	Gams	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Mytilus incurvus Reuss	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *strigilatus* Zitt.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *anthrakophilus* Zitt.	.	.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *striatissimus* Reuss	.	ss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *fissicosta* Reuss sp.	.	.	.	.	Gams	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lithodomus Alpinus Zitt.	s	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Pinna cretacea Schloth.	h	s	h	.	St. Gallen, Gams, Spital a. Pyrn, Weisswasser	.	.	×	×	×	.	.	×	m. b. C.	.	×	×	Pondichery (Ostindien); Daghestan (Kleinasien).
Avicula caudigera Zitt.	s	s	.	.	St. Gallen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *raricosta* Reuss	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Gervillia solenoides Defr.	ss	s	(?)	.	.	.	.	×	×	×	×	.	×	.	×	.	.	Warminster (im Greensand) Pondichery (Ostindien).
Perna falcata Zitt.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *acuminata* Zitt.	.	s	h	.	St. Gallen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *expansa* Zitt.	.	.	ss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Inoceramus Cripsi Mant.	hh	h	hh	hh	Altenmarkt, Ischl	Nierenthal, Pattenauerstollen	×	×	×	×	.	.	.	.	×	×	×	Brianza u. Nizza, Italien. Im Gault u. Chalk von England, Prov. Constantine u. Tripolis (Afr.); Texas, Alabama, Nebraska, Missouri (Nordam.).
„ *Lamarcki* Park.	s	s	.	s	.	.	.	×	×	×	.	.	.	.	×	×	.	Engl. (weisse Kr.), Texas.
„ *latus* Mant.	.	.	ss	.	St. Gallen	.	(?)	×	×	×	×	.	×	.	.	.	.	England (Lower Chalk).
Lima rarispina Zitt.	.	.	ss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *Marticensis* Math.	h	.	s	.	Ischl	.	.	.	.	.	.	.	.	m. b. C.	.	.	.	Im Santonien von Refana (Algier).
„ *Hoernesi* Zitt.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *Haidingeri* Zitt.	h	s	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *Pichleri* Zitt.	s	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *decussata* Münst.	.	.	s	.	.	.	.	×	.	×	.	.	.	.	.	.	.	
„ *striatissima* Reuss	.	.	.	.	Gams	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *angusta* Reuss	.	ss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Pecten membranaceus Nilss.	ss	ss	.	.	.	Siegsdorf	×	×	×	×	.	.	.	.	.	.	.	Schweden.
„ *laevis* Nilss.	h	.	h	.	.	Ohlstadt, Ladoi	×	×	×	×	.	×	×	.	.	.	.	Schweden, Dänemark.
„ *exilis* Reuss	.	.	.	.	Gams	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *occulte-striatus* Zitt.	ss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *virgatus* Nilss.	s	.	s	.	.	.	.	×	×	×	×	×	×	.	.	.	.	Schweden, Trichinopolis (Ostindien); im Mornasien von Trikkaretta (Afrika); Neu-Braunfels, Texas (Nordam.).
„ *fraudator* Zitt.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

	Nordöstliche Alpen						Deutschland und Niederlande				Frankreich							England, Spanien, Italien, Schweden, aussereuropäische Localitäten
												Turonien d'Orb.				Senonien d'Orb.		
	Gosau- und Russbachthal, Abtenau	St. Wolfgang	Piesting und Neue Welt	Grünbach	Übrige Localitäten in Österreich und Steiermark	Bayern, Tirol	Unterer Pläner mit *Am. varians* und *Rotomagensis*. Unt. Quadersandstein (Cenomanien)	Plänerkalk (Turonien)	Oberer Quader	Kreide mit *Belemnitella quadrata* und *mucronata*	Cenomanien. Grès vert du Mans (Carentonien)	Kreide mit *Radiolites cornu pastoris* (Angoumien Coq.)	Sandstein von Uchaux (Mornasien Coq.)	Hippuritenkalk (Provencien Coq.)	Kreide m. *Ost. auricularis* u. *Spondylus spinosus* (Et. Coniacien u. Santonien)	Et. Campanien und Dordonien	Weisse Kreide von Meudon	
Pecten cretosus Defr.	.	ss	.	.	St. Lorenzen	.	.	×	.	×	.	.	.	.	.	.	×	Obere Kreide von England.
„ *Royanus* d'Orb.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	×	.	
„ *septemplicatus* Nilss.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Schweden. In der Kreide mit *Spondylus truncatus*.
„ *spursinodosus* Zitt.	.	.	s	.	Breitensol	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Janira quadricostata Sow. sp.	hh	.	h	h	.	.	.	×	×	×	×	.	.	m. b. C.	×	×	×	Blackdown. Engl., Lissab. Im Sant. u. Rotom. d. Provinz Constantine
„ *substriato-costata* d'Orb.	ss	.	.	.	.	Ruhpolting	.	.	.	.	.	.	.	.	×	×	×	
Spondylus striatus Sow. sp.	ss	.	.	.	.	.	×	.	.	(?)	×	.	.	.	.	.	.	England (Greensand).
„ *Requienianus* Math.	.	.	ss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	
„ *pulvinatus* Zitt.	.	.	ss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Plicatula aspera Sow.	hh	s	.	.	Ischl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	×	.	New-Yersey u. Alabama
Ostrea Matheroniana d'Orb.	h	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m. b. C.	×	×	.	Algier.
„ *vesicularis* Lam.	hh	.	s	.	Gams, Buchberg	Siegsdorf, Pattenauerstollen	×	×	×	×	×	.	×	×	×	×	×	England, Schweden, Algier; Nord- u. Südam.
„ cfr. *columba* Lam.	.	.	.	.	Losenstein	.	×	×	×	.	×	×	.	.	×	.	.	
„ *Madelungi* Zitt.	.	.	.	.	Buchberg	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *indifferens* Zitt.	.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Anomia Coquandi Zitt.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *semiglobosa* Gein.	s	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *intercostata* Zitt.	.	.	hh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Hippurites cornu vaccinum Bronn	hh	h	h	hh	Gams, Zlambach St. Gallen	Brandenberg, Untersberg	.	.	.	.	.	.	.	hh	.	.	.	Oviedo, Spanien, Istrien, Dalmatien, Italien, Griechenland, Kleinasien; Constantine (Afrika).
„ *sulcatus* Defr.	hh	hh	h	hh	.	desgleichen	.	.	.	.	.	.	.	hh	.	.	.	
„ *Toucasianus* d'Orb.	h	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	hh	.	.	.	
„ *dilatatus* Defr.	h	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	hh	.	.	.	
„ *exaratus* Zitt.	.	.	.	.	Waaggraben bei Hieflau	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
„ *organisans* Montf. sp.	hh	h	h	h	Gams	Brandenberg	.	.	.	.	.	.	.	hh	.	.	.	
Radiolites Mortoni Mant.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kent u. Sussex, Texas, Alabama.
Sphaerulites angeiodes Pic. d. Lap.	hh	h	s	hh	Zlambach	.	.	.	.	.	.	.	.	hh	.	.	.	Algier.
„ *Styriacus* Zitt.	.	.	.	.	St. Gallen, Hieflau, Plaberg	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Caprina Aguilloni d'Orb.	hh	h	hh	hh	.	Brandenberg, Ladoi	.	.	.	.	.	.	.	hh	.	.	.	

Aus vorstehender Tabelle geht hervor, dass unter 140 bis jetzt bekannten Bivalven 88 Arten (oder 63 Proc.) ausschliesslich auf die Gosaugebilde beschränkt sind und 52 (oder 37 Proc.) bereits anderwärts nachgewiesen wurden.

Diese 52 bekannten Arten vertheilen sich folgendermassen:

In der unteren Kreide (Neocomien und Gault) finden sich

Inoceramus Cripsi Mant. (Gault.),	*Modiola aequalis* Sow. (Neocomien),

von diesen hat der erstere seine Hauptverbreitung in der obern Kreide und *Modiola aequalis* Sow. ist auch aus dem Quadersandstein von Böhmen bekannt.

20 Arten kommen vor im Cenomanien (Carentonien, Grünsand, unterer Quadersandstein) und zwar:

Arcopagia semiradiata Math. sp.	*Gervillia solenoides* Defr.
Psammobia impar Zitt.	*Inoceramus Cripsi* Mant.
Tapes fragilis d'Orb.	„ *latus* Mant.
Circe discus Math. sp.	*Pecten membranaceus* Nilss.
Cardium productum Sow.	„ *laevis* Nilss.
Protocardia hillana Sow. sp.	„ *virgatus* Nilss.
Trigonia scabra Lam.	*Janira quadricostata* Sow. sp.
Modiola siliqua Math.	*Spondylus striatus* Sow. sp.
„ *aequalis* Sow.	*Gryphaea vesicularis* Lam.
„ *sphenoeides* Reuss	„ *columba* Lam.

Von diesen 20 Arten sind nur

Psammobia impar Zitt.	*Modiola sphenoeides* Reuss
Tapes fragilis d'Orb. sp.	*Spondylus striatus* Goldf.

auf das Cenomanien beschränkt, alle anderen finden sich auch höher, und zwar haben die meisten ihre Hauptverbreitung im Turonien.

Mit dem Pläner von Norddeutschland, Sachsen, Böhmen und Schlesien sind folgende 17 Arten gemeinsam:

Cardium productum Sow.	*Lima decussata* Münst.
Modiola aequalis Sow.	*Pecten membranaceus* Nilss.
„ *siliqua* Math.	„ *laevis* Nilss.
„ *radiata* Münst.	„ *virgatus* Nilss.
Pinna cretacea Schloth.	„ *cretosus* Defr.
Gervillia solenoides Defr.	*Janira quadricostata* Sow. sp.
Inoceramus Cripsi Mant.	*Ostrea vesicularis* Lam.
„ *Lamarcki* Park.	„ *columba* Lam.
„ *latus* Mant.	

Keine einzige dieser Arten findet sich ausschliesslich im Pläner; die meisten gehen durch alle Schichten der mittlern und obern Kreide.

Im obern Quadersandstein kommen 17 Arten vor und zwar:

Circe discus Math. sp.	*Gervillia solenoides* Defr.
Cardium productum Sow.	*Inoceramus Cripsi* Mant.
„ *Ottoi* Gein.	„ *Lamarcki* Park.
Protocardia hillana Sow. sp.	„ *latus* Mant.
Modiola siliqua Math.	*Pecten membranaceus* Nilss.
„ *radiata* Münst.	„ *laevis* Nilss.
Pinna cretacea Schloth.	„ *virgatus* Nilss.

Janira quadricostata Sow.
Ostrea vesicularis Lam.
Ostrea columba Lam.
Anomia subglobosa Gein.

Auch hier sind es allgemein verbreitete Formen, von denen nur *Anomia subglobosa* auf den obern Quader beschränkt ist.

Die obere Kreide mit *Belemnitella mucronata* von Norddeutschland und Nord-Frankreich enthält folgende 18 Arten:

Cardium productum Sow.
„ *Ottoi* Gein.
Astarte similis Münst.
Trigonia limbata d'Orb.
Modiola radiata Münst.
Pinna cretacea Schloth.
Gervillia solenoides Defr.
Inoceramus Cripsi Mant.
„ *Lamarcki* Park.
Inoceramus latus Mant.
Lima decussata Münst.
Pecten membranaceus Nilss.
„ *laevis* Nilss.
„ *virgatus* Nilss.
„ *cretosus* Defr.
Janira quadricostata Sow. sp.
„ *substriato-costata* d'Orb.
Ostrea vesicularis Lam.

Sämmtliche obenstehende Arten sind bereits mehrfach aus tieferen Schichten erwähnt.

Mit der Etage Campanien sind folgende 13 Arten gemeinsam, die sich übrigens mit Ausnahme des *Pectunculus Marrotianus* alle auch in höheren oder tieferen Kreideschichten finden.

Anatina Royana d'Orb.
Pholadomya rostrata Math.
Cardium productum Sow.
Pinna cretacea Schloth.
Inoceramus Cripsi Mant.
„ *Lamarcki* Park.
Pecten Royanus d'Orb.
Janira quadricostata Sow. sp.
„ *substriato-costata* d'Orb.
Plicatula aspera Sow.
Ostrea vesicularis Lam.
„ *Matheroniana* d'Orb.

In der Kreide mit *Radiolites cornu pastoris* (Angoumien) finden sich 7 Arten:

Circe discus Math. sp.
Cardium productum Sow.
Protocardia hillana Sow. sp.
Trigonia scabra Lam.
Pecten laevis Nilss.
„ *virgatus* Nilss.
Ostrea columba Sow.

Keine dieser Arten ist auf die Etage Angoumien beschränkt.

Der Sandstein von Uchaux (Et. Mornasien) enthält folgende 15 Arten:

Corbula angustata Sow.
Arcopagia semiradiata Math.
Circe discus Math. sp.
Cardium productum Sow.
Protocardia hillana Sow.
Crassatella macrodonta Sow.
Trigonia scabra Lam.
Cucullaea semisulcata Math.
Pinna cretacea Schloth.
Gervillia solenoides Defr.
Inoceramus latus Mant.
Pecten laevis Nilss.
„ *virgatus* Nilss.
Spondylus Requienianus Math.
Ostrea vesicularis Lam.

Unter diesen sind *Corbula angustata*, *Cucullaea semisulcata* und *Spondylus Requienianus* auf die Etage Mornasien beschränkt.

In der Zone des *Hippurites cornu vaccinum* (Provencien) und den wahrscheinlich dazu gehörigen blauen Mergel der Corbières finden sich:

Anatina Royana d'Orb.
Cardium hillanum Sow.
Crassatella macrodonta Sow. (*C. regularis* d'Orb.).
Astarte similis Münst.

Pinna cretacea Schloth.
Lima Marticensis Math.
Janira quadricostata Sow. sp.
Ostrea vesicularis Lam.
Hippurites cornu-vaccinum Br.
„ *sulcatus* Defr.
Hippurites Toucasianus d'Orb.
„ *dilatatus* Defr.
„ *organisans* Montf.
Sphaerulites angeiodes Pic. de Lap.
Caprina Aguilloni d'Orb.

Von diesen 15 Arten sind sämmtliche (7) Rudisten bis jetzt ausschliesslich in diesem Horizont gefunden worden.

Die Kreide mit *Spondylus spinosus* der Touraine nebst den Etagen Coniacien und Santonien Coq. haben folgende 18 Arten mit den Gosauschichten gemein, von denen übrigens nur *Tapes Martiniana* Math. ausschliesslich auf diese Abtheilung beschränkt ist.

Pholadomya rostrata Math.
Anatina Royana d'Orb.
Tapes Martiniana Math. sp.
Cardium productum Sow.
Trigonia limbata d'Orb.
Modiola siliqua Math.
„ *flagellifera* Forb.
Gervillia solenoides Defr.
Inoceramus Cripsi Mant.
Inoceramus Lamarcki Park.
Lima Marticensis Math.
Pecten Royanus d'Orb.
Janira quadricostata Sow. sp.
„ *substriato-costata* d'Orb.
Ostrea Matheroniana d'Orb. (*O. auricularis* Brgt.)
„ *vesicularis* Lam.
„ *columba* Sow.
Plicatula aspera Sow.

Fasst man die Verbreitung der Bivalven übersichtlich zusammen, so ergeben sich folgende Resultate:

Von 140 Bivalven sind 88 Arten neu, 52 bereits bekannt; von diesen letzteren finden sich im:

		Ausschliesslich in den nebenstehenden Etagen	Ausschliesslich	Gleichzeitig
Neocomien und Gault	2	—	—	im Neocomien, Gault und Cenomanien 2
Cenomanien	20	4	im Cenomanien 4	im Cenomanien und Turonien 7
Pläner	17	—		im Cenomanien, Turonien u. Senonien 9
Oberer Quader	17	—		
Angoumien	7	—		
Mornasien	15	3	im Turonien 21	im Turonien und Senonien 18
Provencien	15	7		
Coniacien und Santonien	18	1		
Campanien	13	—		
Kreide mit *Belemnitella mucronata*	18	—	im Senonien —	

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass die Gosaugebilde allerdings eine Anzahl von Arten aus dem Cenomanien, Turonien und Senonien enthalten, dass jedoch die meisten derselben bei einer Vergleichung ganz ausser Betracht kommen, weil sie in der ganzen mittleren und oberen Kreide verbreitet sind und keinen bestimmten Horizont bezeichnen. Die obere Senonkreide ist durch keine einzige ausschliesslich chararakteristische Art vertreten, das Cenomanien durch 4 und das Turonien (zu dem die Etagen Coniacien bis Campanien gezählt wurden) durch 21.

Die Gosaugebilde wären demnach in das Turonien zu rechnen. Dieser dehnbare und umfangreiche Begriff Turonien erfordert jedoch eine nähere Bestimmung, und vergleicht man die einzelnen Etagen, so können nur Mornasien mit 4, vor allem aber Provencien mit 7 eigenthümlichen Arten (von 15) überhaupt in Betracht kommen.

Die 4 Arten aus dem Mornasien sind in der Gosau Seltenheiten, während die 7 eigenthümlichen Species aus dem Provencien nicht allein zu den häufigsten Bivalven der Gosaugebilde, sondern auch zu den bezeichnendsten Formen der Zone des *Hippurites cornu vaccinum* gehören, welche, wie Bayle[1]) bemerkt, „den beständigsten Horizont bildet, den man in der Kreideformation überhaupt angeben kann".

Die Vertheilung der Gosaubivalven führt demnach zu dem Schlusse, dass die Gosaugebilde der Zone des *Hippurites cornu vaccinum* oder der Etage Provencien Coq. angehören, nicht aber dem gesammten Turonien und Senonien entsprechen.

Vertheilung der Brachiopoden.

	Verbreitung in den Gosaugebilden	Anderweitige Fundorte
Terebratula biplicata Sow.	Stixkogl am Fusse der Ruine Starhemberg; Russbachthal; Abtenau	In England im Gault und Upper Greensand; in Frankreich in Cenomanien und Carentonien; in Deutschland im Grünsand von Essen und Unt. Quader von Sachsen und Böhmen.
Terebratulina gracilis Schloth. sp.	Traunwand	In England im Lower und Upper Chalk; in Frankreich im Turonien von Valmy (Marne); in Deutschland sehr häufig im Pläner und der oberen Kreide mit *Bel. mucronata*
„ *striata* Wahlbg. sp.	Stixkogl am Fusse der Ruine Starhemberg	Im Cenomanien von England und Frankreich; im Pläner und obern Quadersandstein; im Turonien von Frankreich und in der weissen Kreide mit *Bel. mucronata* von Frankreich, England und Deutschland
Waldheimia tamarindus Sow. sp.	Traunwand; Abtenau	Neocomien in Frankreich, England, Norddeutschland, Schweiz; im Cenomanien von Farringdon und im Lower Chalk von Folkestone
Thecidium ornatum Suess	Hofergraben	—
„ ? *Wetherelli* Davids.	Traunwand	Upper Chalk von Gravesand; Cenomanien von Farringdon
Rhynchonella compressa Lam.	Traunwand, Grünbach	Im Cenomanien von Frankreich, England und Deutschland und im Santonien der Charente
Crania sp.?	Hofer- und Tiefengraben	—

Wie aus der vorstehenden Tabelle hervorgeht, gehören die Brachiopoden vorzugsweise solchen Arten an, die durch ihre weite Verbreitung ausgezeichnet sind und keinen Horizont mit Sicherheit charakterisiren. Die Formen aus dem Cenomanien wiegen übrigens entschieden vor, und keine einzige Art ist ausschliesslich der oberen Kreide angehörig.

Die 8 Arten vertheilen sich folgenderweise in den verschiedenen Etagen der Kreide:
- 2 im Neocomien und Gault,
- 5 im Cenomanien,
- 2 im Pläner,
- 1 im Lower Chalk,
- 2 im Santonien,
- 3 in der obern Kreide mit *Belemnitella mucronata.*

[1]) Bull. Soc. géol. Fr. 2. sér. XIV, p. 710.

Die Gastropoden sind sehr reichlich in den Gosaugebilden vertreten, doch wurde die Zahl der Arten durch die neueste Abhandlung von Stoliczka[1]) von nahezu 200 auf 124 reducirt. Bei weitem der grösste Theil derselben ist auf die nordöstlichen Alpen beschränkt, und nur eine geringe Anzahl findet sich vorzüglich im südlichen Frankreich wieder.

Legt man die Bestimmungen von Stoliczka zu Grunde, so lassen sich folgende Arten auch ausserhalb der österreichischen Alpen namhaft machen:

1. *Turritella Hagenowiana* Münst. (Kreide mit *Bel. mucronata*); Haldem, Westphalen.
2. *Omphalia conoidea* Sow. (*Turritella Requieniana* d'Orb.), (Mornasien); Uchaux.
3. „ *Kefersteini* Münst. sp. (*Turritella Coquandiana* d'Orb.), (Mornasien und Provencien); Plan d'Aups, Soulage, La Cadière, Martigues, Le Beausset.
4. *Omphalia Renauxiana* d'Orb.; Montdragon, Uchaux, Plan d'Aups, La Cadière.
5. *Actaeonella gigantea* Sow. sp.; Le Beausset, St. Beaume, Uchaux (Provencien und Mornasien).
6. *Actaeonella Lamarcki* Sow. sp.; Soulage, Uchaux.
7. *Volvulina laevis* Sow. sp.; Soulage, Corbières (m. b.), Angoulème.
8. „ *crassa* Duj.; Le Beausset, La Cadière, Soulage, Cognac, Pons, Villedieu, Saint Georges etc.
9. *Volutilithes Gasparini* d'Orb.; Uchaux.
10. „ *elongata* d'Orb. *(Pyrula fenestrata)*; Uchaux, Blankenburg (Harz), Kieslingswalda; Böhmen, Nagoržany.
11. *Nerinea Buchi* Kefst. sp. (*Nerinea bicincta* Br.); Martigues, La Cadière, Corbières, Piolen etc. ob. Quader von Böhmen und Schlesien.
12. *Natica lyrata* Sow.; Uchaux, Corbières (m. b.).
13. „ *angulata* Sow.; Corbières (m. b.).
14. *Ampullina (Natica) bulbiformis* Sow. sp.; Uchaux, Martigues, Sougraigne (m. b.), Mont-Richard.
15. *Pseudo-Melania turrita* Zek. sp. (ob. Quader); Schlesien.
16. *Fusus cingulatus* Sow.; Corbières (m. b.).
17. *Alaria costata* Sow. sp. (*Rostellaria laeviuscula* d'Orb.); Corbières (m. b.).
18. „ *granulata* Sow. sp.; Corbières (m. b.).
19. *Astralium (Delphinula) radiatum* Zek. sp.; Corbières (m. b.).
20. *Phasianella gosauica* Zek.; Corbières (m. b.).
21. *Cerithium furcatum* Zek. (*Cer. disjunctum* d'Arch.); Corbières (m. b.).
22. „ *crebriforme* Zek.; Corbières (m. b.).
23. „ *reticosum* Sow. sp. (*Cer. crenatum* Br.); Corbières (m. b.), Escragnolles.
24. „ *provinciale* d'Orb.; Le Beausset, Corbières.
25. „ *Prosperianum* d'Orb.; Uchaux.
26. „ *Pseudocoronatum* d'Orb.; Corbières (m. b.).

Von diesen genannten 26 Arten finden sich, so weit sich aus den Fundorten schliessen lässt: 4 im obern Quader und in der Kreide von Norddeutschland, 3 im Turonien des nördlichen Frankreichs, 10 im Mornasien von Uchaux, 7 im Provencien (Hippuritenkalk) und 14 in den Marnes bleues der Corbières, die ebenfalls dem Provencien angehören.

---

[1]) Stoliczka, Revision der Gastropoden der Gosaugebilde. Sitzungsber. k. Akad. Wiss. XXXVIII, 1865.

Unter den 7 von Franz von Hauer[1]) beschriebenen Cephalopoden finden sich:

Hamites cylindraceus Defr. sp. in der obersten Kreide von Valognes im Cotentin.
Scaphites aequalis Sow. in Cenomanien.
Ammonites Texanus Roem. in Texas (in oberer Kreide).
Nautilus Sowerbyanus d'Orb. im Turonien (in der Zone des *Am. peramplus*),

die übrigen 3 Arten sind neu.

Die Bryozoen der Gosauschichten sind von Reuss beschrieben; unter 14 Arten sind 10 auf die nordöstlichen Alpen beschränkt;

3 finden sich im Pläner von Böhmen und

1 in der weissen Kreide von Rügen und Mastricht.

Die Foraminiferen und Entomostraceen kommen bei der Vergleichung kaum in Betracht, da aus der französischen Kreide bis jetzt nur wenige Arten beschrieben sind. Um so wichtiger aber sind die Korallen, von welchen, wie bei den Bivalven und Gastropoden, eine grössere Anzahl von Arten auch ausserhalb der Gosaugebilde nachgewiesen ist.

Nach Reuss finden sich von 140 Arten 7 (wovon 3 ausschliesslich) im Mornasien von Uchaux und 20 an Localitäten (Le Beausset, Bains des Rennes, Soulage, Figuières, Martigues), die ohne Zweifel in das Provencien gehören.

Eine einzige Art kommt im Pläner und der oberen Kreide von Westphalen vor, und eine weitere zu Royan in der Charente im Campanien.

Die ganze bis jetzt bekannte Fauna der Gosauschichten vertheilt sich demnach folgendermassen:

	Neocomien und Gault	Cenomanien (Carentonien) Grünsand und Cenoman-Pläner	Zone des *Radiolites cornu pastoris* (Angoumien)	Sandstein von Uchaux (Mornasien)	Provencien	Coniacien und Sautonien Kreide der Touraine	Turon-Pläner von Norddeutschland, Sachsen und Böhmen	Oberer Quadersandstein	Campanien	Obere Kreide mit *Belemnitella mucronata*
Foraminiferen	—	1	—	—	—	—	14	—	—	9
Anthozoen	—	—	—	7	20	—	1	—	1	1
Bryozoen	—	—	1	—	—	—	4	—	—	1
Brachiopoden	2	5	—	—	—	2	2	—	—	3
Bivalven	2	20	7	15	15	17	18	17	13	18
Gastropoden	—	—	1	10	21 (inclus, marnes bl. de Corbières)	3	—	3	—	—
Cephalopoden	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1
Entomostraceen	1	—	—	—	—	—	4	—	—	6
Zusammen	5	27	9	32	56	23	43	20	14	39

Auch aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass bei weitem die grösste Quote der auswärts bekannten Versteinerungen in die Etage Provencien fällt. Dieselbe erhält aber um so mehr Gewicht, wenn man nicht allein die Zahl sondern auch die Häufigkeit der Arten abwiegt, und wenn man weiter bedenkt, dass bis jetzt aus Süd-Frankreich erst eine, im Vergleich mit anderen Etagen ziemlich kleine Fauna aus dem Provencien bekannt ist.

[1]) Beiträge zur Paläontographie von Österreich, Bd. I, 1. Heft.

Dieser letztere Umstand erklärt auch die Eigenthümlichkeit, dass so viele Species auf die Gosauschichten beschränkt sind, und es ist daher der Schluss um so mehr berechtigt, dass die Gosauschichten einzig und allein der Zone des *Hippurites cornu vaccinum* oder dem Provencien (Coquand) angehören, und dass sie durch ihren Reichthum an Versteinerungen zugleich die ausgezeichnetste Entwickelung dieses Horizontes darstellen.

C. Verbreitung und Lagerung der Etage Provencien.

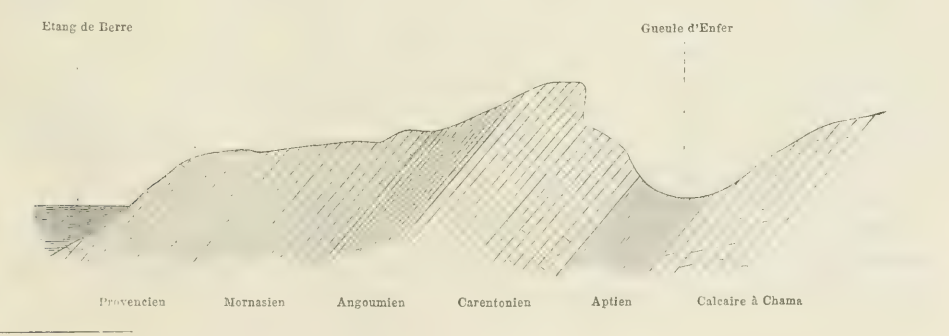
Nachdem ich durch die Vertheilung der Versteinerungen nachzuweisen gesucht habe, dass die Gosaugebilde dem Provencien angehören, bleibt mir noch übrig, einige Worte über die Verbreitung dieser Etage beizufügen.

In den nordeuropäischen Kreideablagerungen ist bis jetzt *Hippurites cornu vaccinum* nur als grosse Seltenheit bei St. Christophe in der Touraine nachgewiesen, und auch von den übrigen höchst charakteristischen Rudisten-Arten, die den *H. cornu vaccinum* begleiten, kennt man bis jetzt nur *Radiolites Mortoni* in England und Texas. Die Etage Provencien fehlt demnach gänzlich in Nord-Europa, doch dürfte der obere Quadersandstein in Schlesien, aus welchem Drescher neuerdings Omphalien, Actäonellen und Nerineen beschrieben hat, vielleicht noch am ehesten der Ort sein, wo *H. cornu vaccinum* gefunden werden könnte.

In den süd-europäischen Kreidegebilden gibt es keine Ablagerung, die gleichmässiger und weiter verbreitet wäre als die Zone des *Hippurites cornu vaccinum.* Im südlichen Frankreich ist die Provence das Land, wo dieselbe in ausgezeichneter Weise entwickelt ist, und wo sich gleichzeitig auch ihre Beziehungen zu den übrigen Etagen der mittleren Kreide vortrefflich feststellen lassen.

Die Untersuchungen von Coquand[1]) und Reynès[2]) lassen in dieser Beziehung nichts zu wünschen übrig, und es genügt, aus der grossen Zahl von Profilen ein einziges hervorzuheben, um an demselben die Stellung der Etage Provencien zu erläutern.

Der nebenstehende Durchschnitt, der Abhandlung von Reynès entnommen, zeigt die Lagerungsverhältnisse des Hippuritenkalkes in der Nähe von Martigues im Dep. Bouches du Rhône.



[1]) Coquand, Bull. Soc. géol. de France. 2. sér. XVIII, p. 133 ff.
[2]) Reynès, Études sur le synchronisme des terrains crétacés du Sud-Est de la France.

Zu unterst liegen die Schrattenkalke (Calcaire à Chama, Urgonien) mächtig entwickelt als fester halbkrystallinischer Marmor, der zahllose Exemplare von *Chama ammonia*, *Ch. Lonsdalei*, *Ch. varians* etc. enthält.

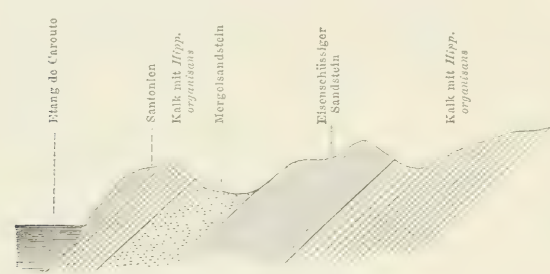
Das Aptien besteht aus Kalkmergeln mit einer geringen Anzahl Versteinerungen, die jedoch den Horizont genügend charakterisiren.

Es folgt dann eine sandsteinartige Kalkbank voll *Ostrea columba* und etwas seltener *Hemiaster bufo*; dieselbe entspricht dem grès vert du Maine und gehört zur Etage Carentonien Coq.

Unmittelbar darüber liegen sehr feste, weisse halbkrystallinische Kalke, erfüllt mit *Caprina adversa*, *Sphaerulites foliaceus*, Nerineen und Korallen, die ebenfalls noch zum Carentonien gehören und die zweite Rudistenzone d'Orbigny's bilden.

Die Etage Angoumien Coq. besteht aus Kalkbänken, in denen *Radiolites cornu pastoris*, *Sphaerulites Ponsianus* und *Radiolites lumbricalis* vorkommen.

Darüber lagern dann in enormer Mächtigkeit Sandsteine mit *Trigonia scabra*, *Cucullaea glabra*, *Voluta elongata*, *Terebratula dimidiata* u. s. w. (Etage Mornasien Coq.) und diese sind von festem Hippuritenkalk (Et. Provencien) bedeckt.



In der Nähe des Etang de Caroute bei Martigues besteht die Etage Provencien aus einer Reihe verschiedenartiger Gesteinsschichten, die in nebenstehendem Profile [1]) verzeichnet sind.

Über dem eisenschüssigen Sandstein mit *Trigonia scabra* (Et. Mornasien) folgt dort zuerst ein fester Kalk der ausser

Hippurites cornu vaccinum Br.	*Sphaerulites Moulinsi* Math. sp.
„ *dilatatus* Defr.	„ *angeiodes* Pic. de Lap.
„ *organisans* Montf. sp.	„ *Toucasi* d'Orb. sp. etc.
Sphaerulites radiosus d'Orb. sp.	*Caprina Aguilloni* d'Orb.

eine grosse Anzahl Korallen, Nerineen und (?) Pleurotomen enthält. Nach oben verändern sich diese Kalke allmählich und gehen in einen eisenschüssigen Sandstein über, der von molasseartigem Mergelsandstein bedeckt wird; diese Sandsteine sind gekrönt durch eine abermalige Kalkbank mit *Hippurites organisans* und einem Theil der oben verzeichneten Versteinerung der tieferen Hippuritenkalke.

Die Etage Provencien wird am Etang de Caroute überlagert durch einen grauen körnigen Kalkstein, in dem *Radiolites fissicostatus*, *Sphaerulites sinuatus*, *Lima Marticensis*, *Micraster brevis* und eine Reihe von Versteinerungen vorkommen, welche sämmtlich der Etage Santonien oder der oberen Kreide der Touraine angehören.

[1]) Reynès Études sur le synchronisme etc. p. 36.

Die zahlreichen Durchschnitte, welche Coquand und Reynès aus den verschiedensten Gegenden der Provence veröffentlicht haben, ergeben allenthalben die gleiche Schichtenfolge. Überall ruhen die Hippuritenkalke auf der Etage Mornasien, oder wenn diese fehlt auf der Zone des *Radiolites cornu pastoris* (Angoumien) und werden bedeckt von den Etagen Coniacien und Santonien. Sie finden sich trefflich entwickelt im Dep. Bouches du Rhône bei Martigues; im Dep. Var bei la Cadière und le Beausset; im Vaucluse bei Uchaux, Mornas und Piolen; im Gard bei St. Paulet, Gatigues und Alais; im Ardêche am Ufer der Rhone bei Montélimart und Saint-Montant, und endlich in ganz ungewöhnlich starker Entwickelung im Dep. de l'Aude in dem kleinen Gebirgszug der Corbièren.

Diese letztere Gegend wurde von d'Archiac zum Gegenstand einer ausführlichen Monographie gemacht[1]) und darin die Kreideformation in eine obere und eine untere Abtheilung geschieden. Die erstere tritt in zwei getrennten Partien auf, von welchen die eine das Plateau von Fontfroide und die Hügel bei Boutenac bedeckt, während die südliche sich vom linken Ufer der Sals bei Quillan über Bains les Rennes und Soulatge bis nach Padern erstreckt.

Wenn man die Beschreibung der Gegend von Fontfroide liest, so ist man betroffen von der Analogie, welche dort die Hippuritenkalke mit den Gosaubildungen zeigen. Nach d'Archiac ruhen die fraglichen Schichten, welche vorzugsweise aus braunem oder grauem versteinerungsarmen Sandstein bestehen, in einer Mächtigkeit von mehr als 500 Mètres unmittelbar auf dem Neocomien; 9 Kalkbänke angefüllt mit *Hippurites cornu vaccinum* oder *organisans* unterbrechen in verschiedenen Horizonten den mächtigen Schichtencomplex und bieten somit die eigenthümliche Erscheinung der neunmaligen Wiederkehr ein und derselben Fauna. Jüngere Gebilde fehlen auch hier wie in der Gosau, so dass die Verhältnisse in dieser nördlichen Ablagerung des Dep. de l'Aude sehr viel einfacher sind, als in der Umgebung der Bains les Rennes und Sougraigne in den Corbièren.

D'Archiac unterscheidet hier in seiner oberen Kreide 4 Etagen:

1. Marnes bleues;
2. Sandstein, Mergel, erstes Rudistenniveau und Schichten von Sougraigne;
3. (*a*) graue, gelbe oder braune Mergelkalke mit Echiniden;
   (*b*) feste, graue oder braune Kalke und zweites Rudistenniveau;
4. Kalke und Sandsteine mit *Exogyra columba* etc.

Die 4. Etage gehört ohne allen Zweifel in das Carentonien Coq. und entfällt daher unserer Betrachtung.

Die „marnes bleues" bilden nach d'Archiac das oberste Glied der jüngeren Kreide in den Corbièren und enthalten einen grossen Reichthum an Versteinerungen, deren Ähnlichkeit mit denen der Gosau schon von d'Archiac hervorgehoben wurde. Mehr als ein Drittel der anderwärts bekannten Arten stimmt mit solchen aus der Gosau überein, so dass d'Archiac mit Bestimmtheit für die beiden Gebilde Gleichaltrigkeit beansprucht.

Die 2. Etage besteht aus Sandstein, Mergeln und Rudistenkalken. Sämmtliche Schichten zeichnen sich durch ihren Reichthum an Korallen aus und die Kalkbänke sind an der Montagne des Cornes erfüllt von Rudisten, unter denen d'Archiac: *Hippurites cornu vaccinum*, *sulcatus*, *dilatatus*, *bioculatus*, *organisans*, *Sphaerulites angeiodes* und *Caprinula Boissyi* erwähnt. 5 von diesen Arten finden sich auch in der Gosau, ausserdem sind 21 Korallen und 3 Gastro-

[1]) Mém. de la Soc. géol. de France. 2. Sér. VI.

poden beiden Ablagerungen gemeinsam, so dass auch hier die Gleichaltrigkeit nicht bezweifelt werden kann und der Ausspruch d'Archiac's: „tout tend donc à rapprocher les deux prémiers étages de la formation crétacées de ce pays“ volle Anerkennung verdient.

Die 3. Etage besteht nach d'Archiac aus zwei Gliedern:

1. aus Kalkmergeln mit *Micraster brevis*, *M. cor-testudinarium*, *Cardium productum*, *Ostrea frons*, *O. proboscidea*, *Spondylus spinosus* etc. und
2. aus festen Kalkbänken mit *Hippurites organisans.*

Die Mergel mit Echiniden treten meist ganz unabhängig von den beiden oberen Etagen d'Archiac's auf, und nur in dem Profil vom Bach Sougraigne nach der Montagne des Cornes glaubte d'Archiac die unmittelbare Bedeckung derselben durch die oberen Hippuritenkalke nachweisen zu können. Feste Kalkbänke mit Rudisten, unter denen nur *Hippurites organisans* namentlich aufgeführt wird, bilden die Unterlage der Mergel mit Echiniden, und es lässt sich die unmittelbare Aufeinanderfolge beider Schichten an mehreren Punkten bei Montferrand, Bains les Rennes und Vialasse nachweisen.

Das massenhafte Vorkommen des *Hippurites organisans* bei Vialasse beweist, dass dieses zweite Rudistenniveau eben so gut in die Etage Provencien gehört, wie der obere Hippuritenkalk und die Marnes bleues.

Vergleicht man jedoch die Fauna der Echinidenmergel mit den Kreideschichten der Charente und der Touraine, so ergeben sich alle charakteristischen Leitversteinerungen, welche die Etage Santonien Coquand's charakterisiren, und man hätte demnach den höchst merkwürdigen Fall, dass die Etage Santonien vom Provencien unterteuft und überlagert würde.

Diese Thatsache musste gerechten Zweifel erregen an der Richtigkeit des Profiles bei Sougraigne, und in der That wurde dasselbe von Coquand und Reynès[1]) angegriffen und von letzterem in anderer Weise interpretirt.

Während die bedeutende Verwerfung der Schichten an der Montagne des Cornes d'Archiac veranlasste, die Echinidenmergel unter die Hippuritenkalke zu stellen, erklärt sie Reynès einfach für angelehnt oder abgerutscht und sucht zu beweisen, dass sie zwar über den Hippuritenkalken aber unter den Marnes bleues liegen. Die letzteren zieht Reynès ebenfalls zum Santonien und vereinigt sie mit den Echinidenmergeln, weil er in denselben *Micraster brevis* zu finden glaubte.

Obwohl ich aus theoretischen Gründen gerne annehme, dass die Echinidenmergel über den Hippuritenkalken liegen, so scheint mir das einzige Vorkommen des *Micraster brevis* in den Marnes bleues keineswegs genügend, um die grosse Analogie, welche d'Archiac zwischen ihnen und den Hippuritenkalken constatirt hat, zu ignoriren und sie mit den Echinidenmergeln zu vereinigen.

In den Vergleichstabellen sind desshalb auch die Versteinerungen der Marnes bleues der Corbièren stets zum Provencien gerechnet, jedoch besonders bezeichnet.

Die mächtige Entwickelung der Etage Provencien in den Corbièren, die Mannigfaltigkeit der Gesteine und der Reichthum an Petrefacten, namentlich an Korallen und Gastropoden weist darauf hin, dass dieselbe in diesem entlegenen Theile des südeuropäischen Kreidemeeres in ähnlicher Weise zum Absatz gelangte, wie die gleichaltrigen Gosaugebilde in den Golfen des nördlichen Meeresarmes.

---

[1]) Reynès, Étude sur le synchronisme des terr. crét. du Sud-Est de la France, p. 97 ff.

Im aquitanischen Kreidebecken ist die Etage Provencien in den Dep. Charente und Dordogne durch kalkige Schichten vertreten, unter denen der sehr feste dickbankige sogenannte Chaudron einen ganz ausgezeichneten Baustein liefert. Die Fauna ist nicht reich; ausser *Hippurites cornu vaccinum* und *organisans*, *Sphaerulites Moulinsi*, *Trigeri*, *Sauvagesi* und *radiosus* führt Coquand [1]) noch eine Anzahl von Korallen auf, die sich theilweise auch in der Gosau finden, so wie 7 Gastropoden und 2 Bivalven. Die Lagerungsverhältnisse sind dort überall sehr klar: Die Hippuritenkalke ruhen allenthalben auf den weissen Kalken mit *Radiolites cornu-pastoris* und *lumbricalis*, und werden unmittelbar von den Etagen Coniacien und Santonien bedeckt, da der Sandstein von Uchaux (Et. Mornasien), welcher in der Provence zwischen den Hippuritenkalken und der Etage Angoumien liegt, in der Charente fehlt.

Vergleicht man die Faunen der Etagen Angoumien, Coniacien und Santonien mit der von Gosau, so findet man zwar ebenfalls eine Anzahl von gemeinsamen Arten, doch besitzen die meisten derselben eine weite Verbreitung und gehören keinem bestimmten Horizont an. Die wichtigeren Leitversteinerungen und namentlich alle Rudisten aus den genannten Etagen fehlen in den österreichischen Alpen, so dass eine Vereinigung der Gosauschichten nur mit der Etage Provencien statthaft erscheint.

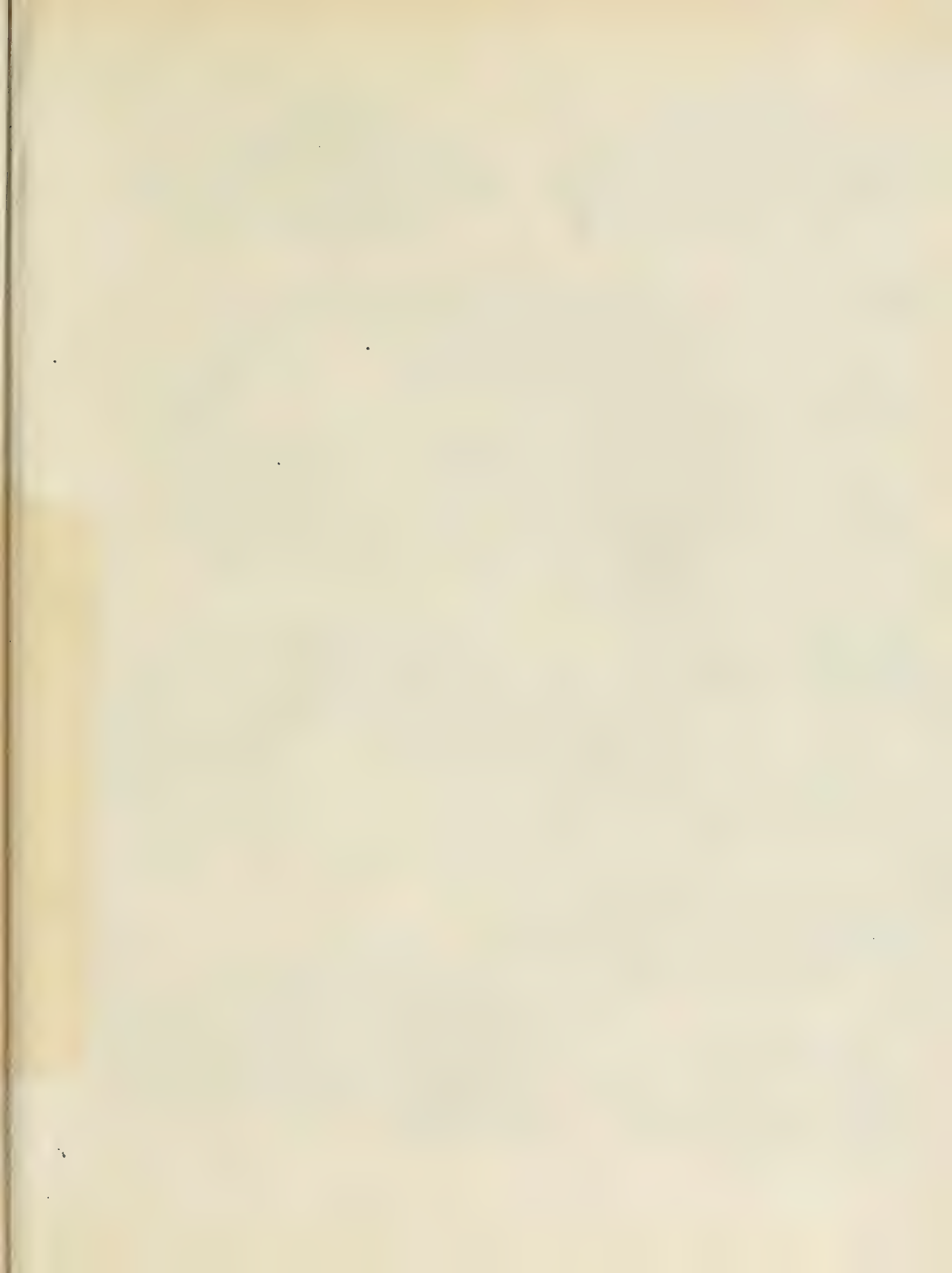
Der Vollständigkeit halber will ich zum Schlusse noch erwähnen, dass die Zone des *Hippurites cornu vaccinum* nachgewiesen ist bei Oviedo in Spanien, in ausgezeichneter Weise in der Provinz Constantine in Algier, in Ober-Italien, in den Apenninen, in Istrien, Dalmatien, Griechenland, endlich in Klein-Asien an der türkisch-persischen Grenze und vermuthlich auch im Kaukasus. Es bilden demnach unsere Gosaugebilde oder die Etage Provencien Coq. den verbreitetsten und ausgezeichnetsten Horizont in der mittleren Kreide, für dessen Existenz in Ostindien bei Pondicherry und Trinchinopolis gar mancherlei Anzeichen zu sprechen scheinen.

---

[1]) Coquand, Description géologique et paléontologique de la Charente. II. Synopsis des fossiles.

Berichtigung: Pag. 141 des XXIV. Bandes Zeile 1 von unten muss wegfallen.

Verzeichniss der Arten und Synonyme.



Erklärung der Tafel XI.

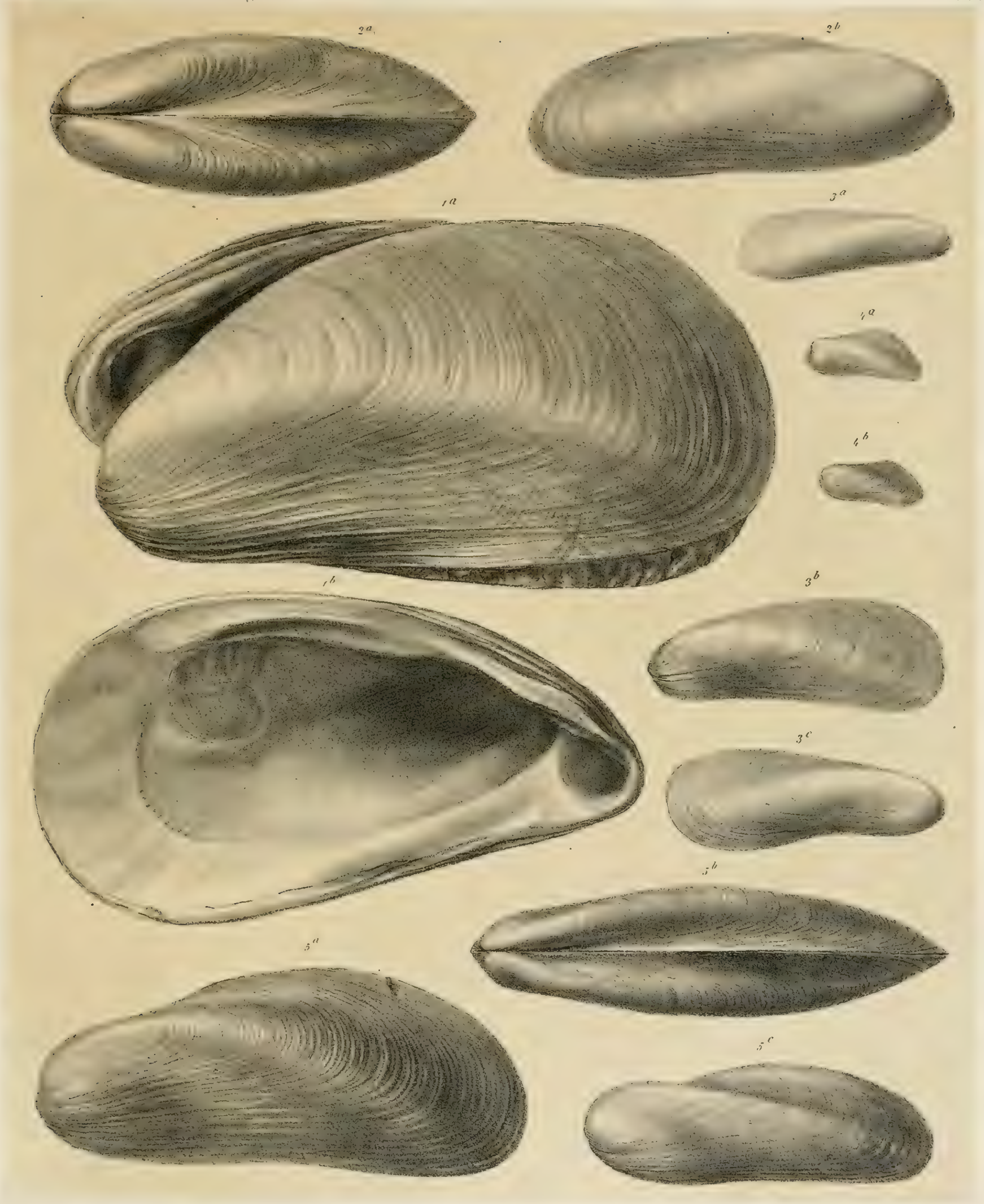
Fig. 1 *a, b. Myoconcha dilatata* Zitt. Strobl-Weissenbach.

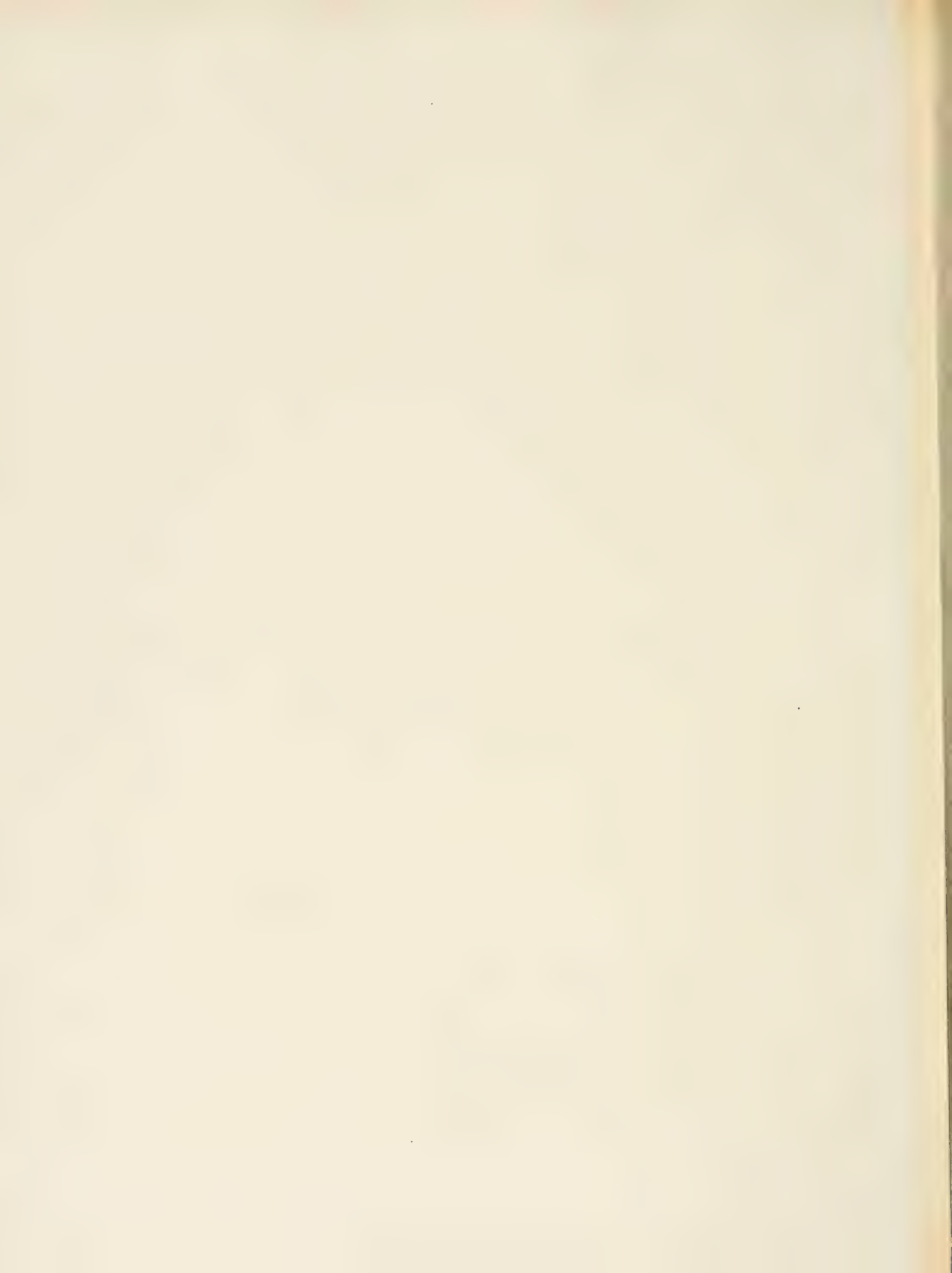
„ 2 *a, b. Modiola Oppeli* Zitt. Muthmannsdorf und Gosau.

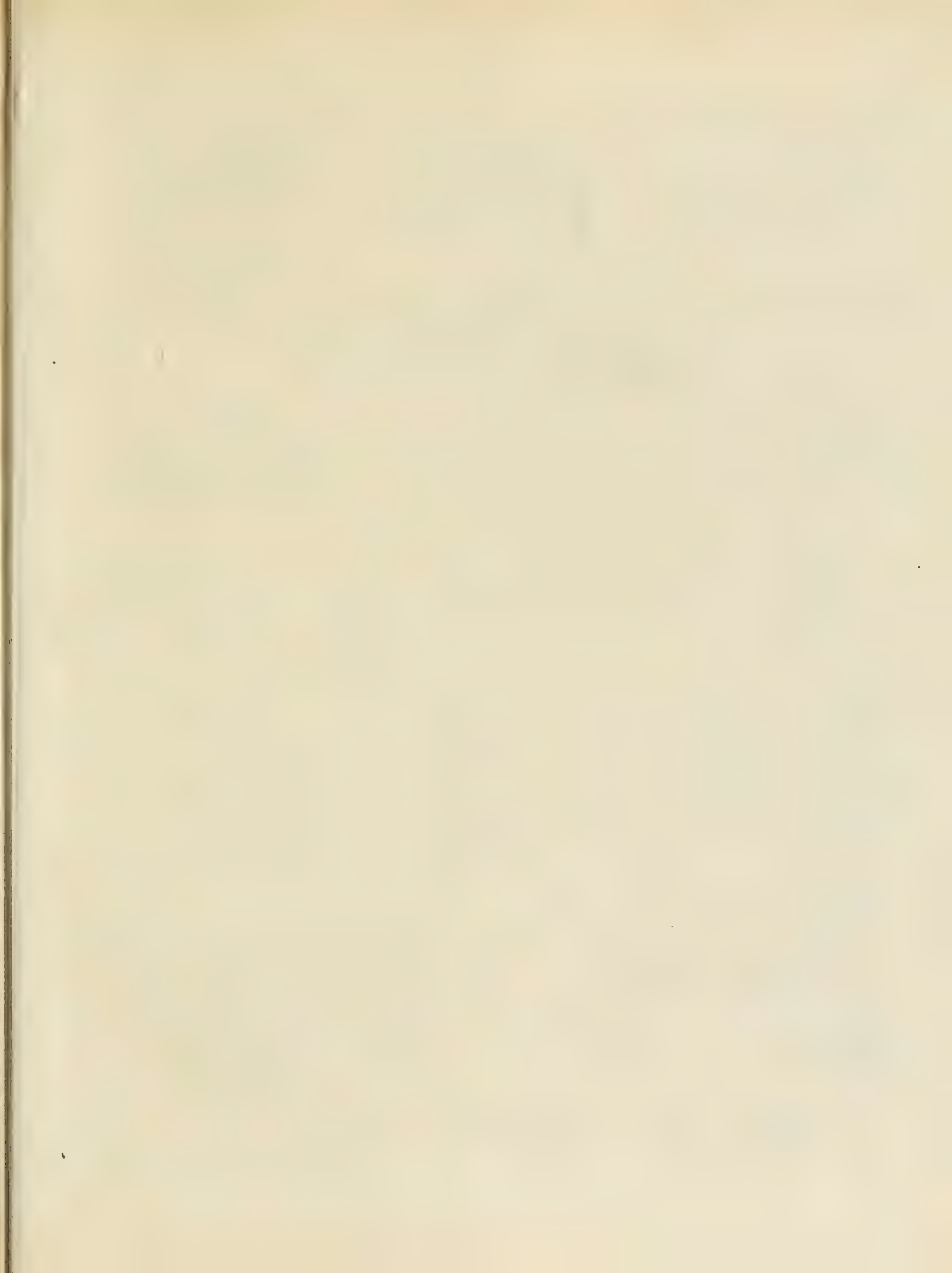
„ 3 *a, b, c. Modiola siliqua* Math. Gosau.

„ 4 *a, b. Modiola aequalis* Sow. Stollhof, Neue Welt.

„ 5 *a, b, c. Modiola typica* Forbes. Gosau.

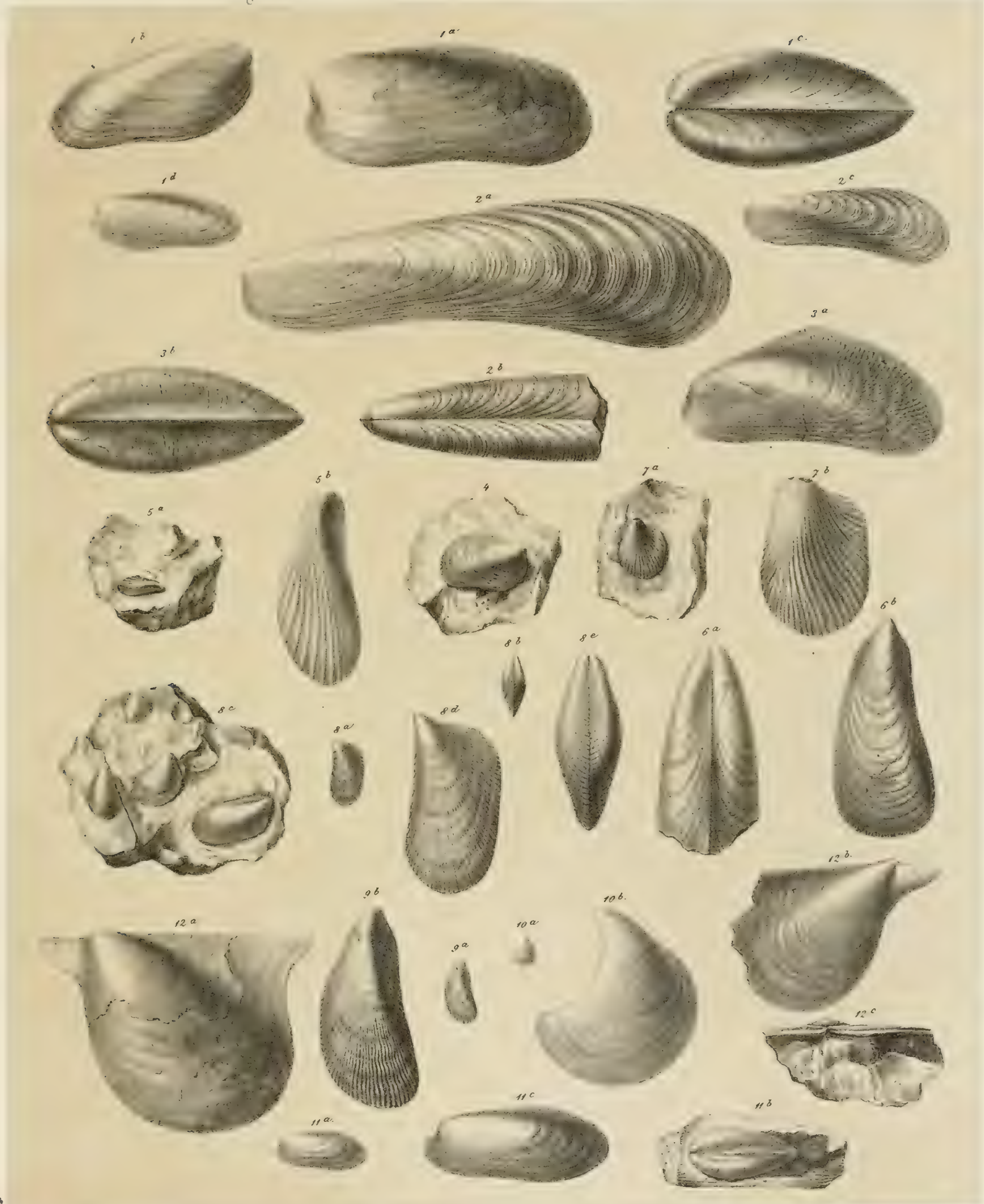

2a
2b
1a
3a
4a
4b
1b
3b
3c
5b
5a
5c





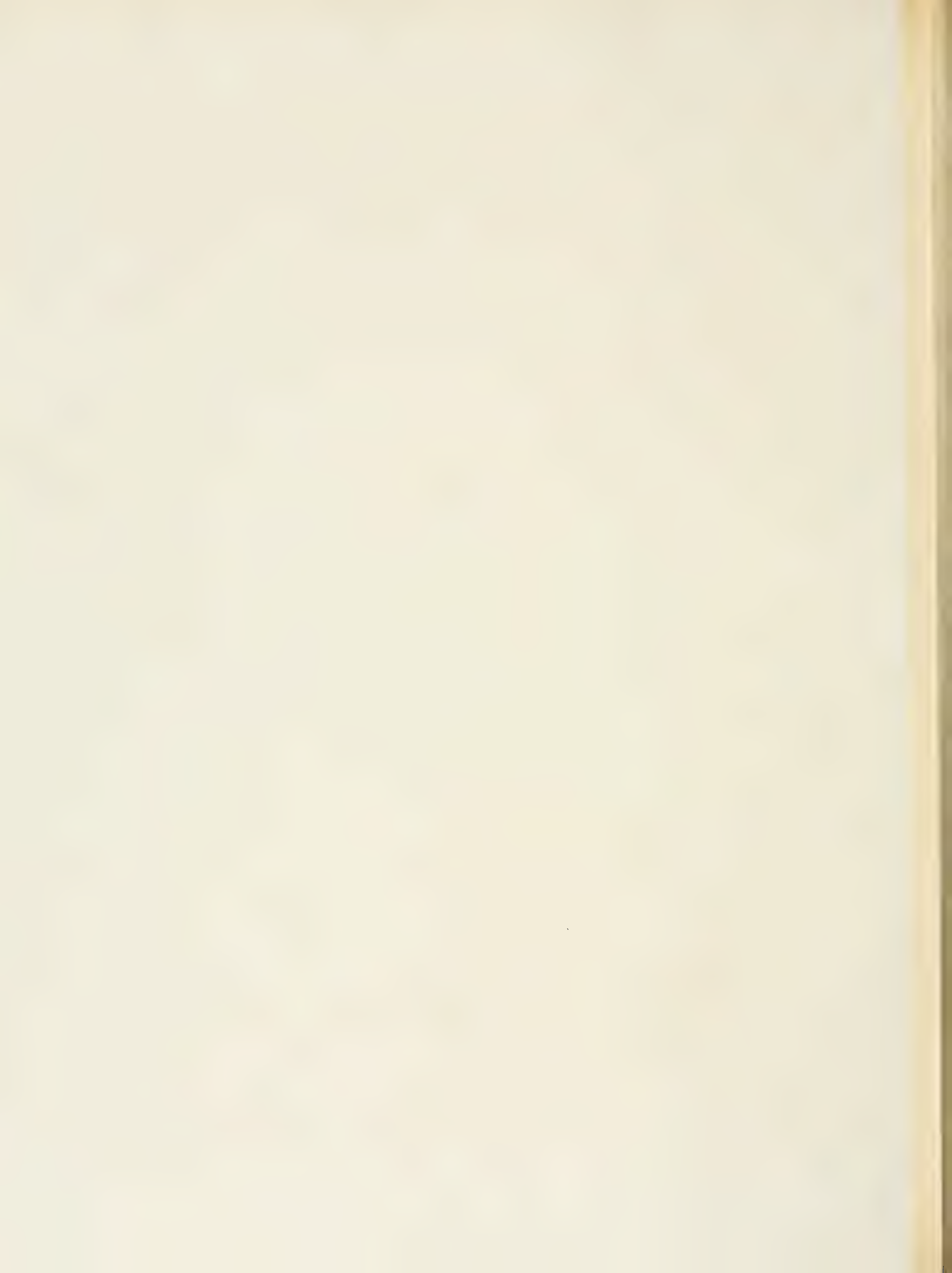
Erklärung der Tafel XII.

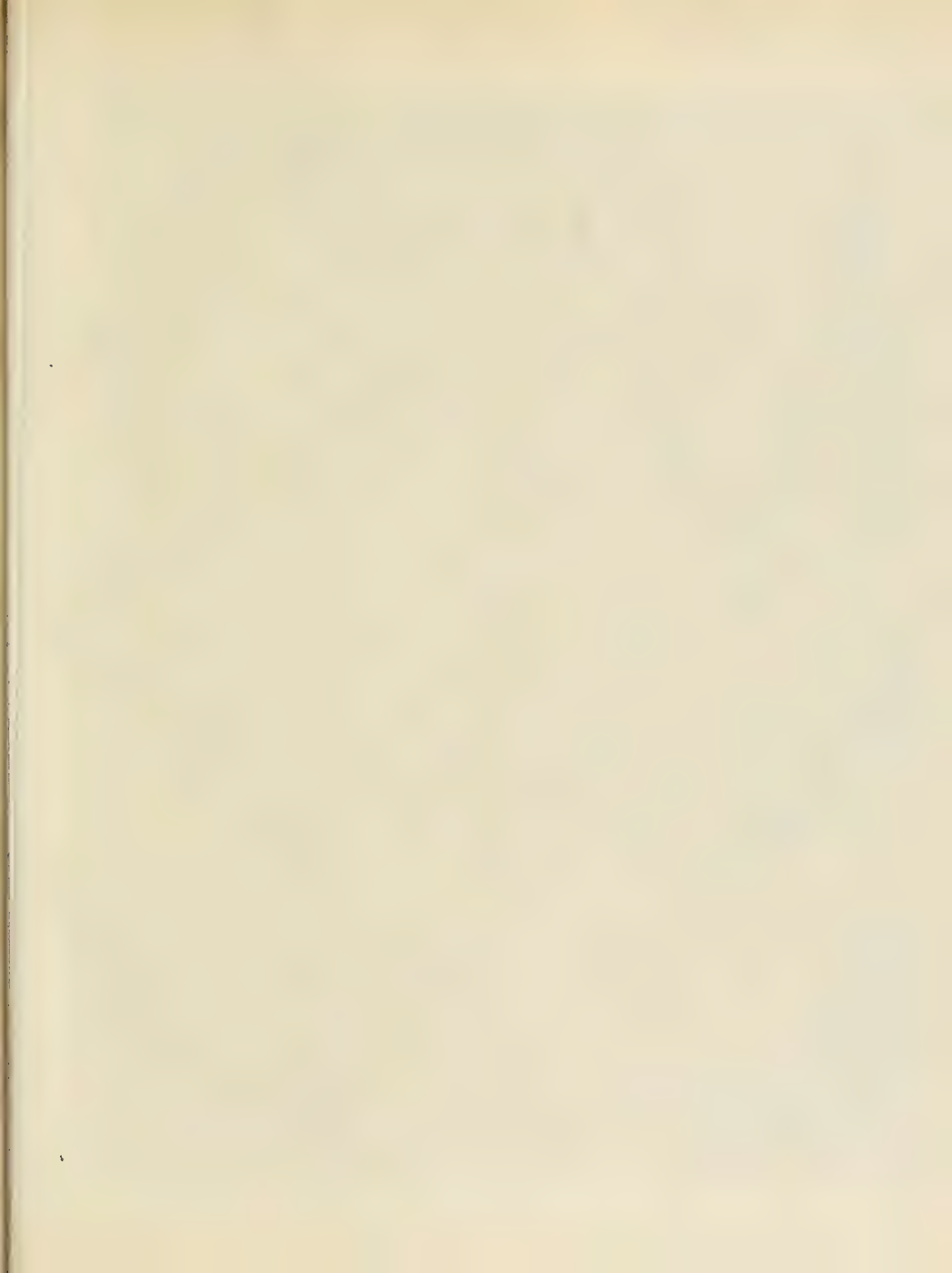
Fig. 1 *a—d. Modiola capitata* Zitt. Gosau.
„ 2 *a, b. Modiola flagellifera* Forbes. Gosau.
c. Jugendliches Exemplar von Stollhof.
„ 3 *a, b. Modiola radiata* Münst. Gosau.
„ 4. *Modiola* cfr. *sphenoeides* Reuss. Dreistätten, Neue Welt.
„ 5 *a. Modiola angustissima* Reuss. Gams.
b. das gleiche Exemplar 4fach vergrössert.
„ 6 *a, b. Mytilus strigilatus* Zitt. Stollhof, Neue Welt.
„ 7 *a. Mytilus fissicosta* Reuss sp. Gams.
b. das gleiche Exemplar $2^1/_2$fach vergrössert.
„ 8 *a, b, c. Mytilus anthrakophilus* Zitt. Karlsstollen, Neue Welt.
d, e. ein Exemplar 3fach vergrössert.
„ 9 *a. Mytilus striatissimus* Reuss. Gams.
b. 3fach vergrössert.
„ 10 *a. Mytilus incurvus* Reuss. St. Wolfgang.
b. 6fach vergrössert.
„ 11 *a, b. Lithodomus alpinus* Zitt. Gosau.
c. 2fach vergrössert.
„ 12 *a. Avicula caudigera* Zitt. Plahberg.
b, c. Avicula caudigera Zitt. Strobl-Weissenbach.



Rud. Schönn n.d. Nat. gez. u. lith.

Lith. u. ged. i. d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei





Erklärung der Tafel XIII.

Fig. 1 *a, b. Pinna cretacea* Schloth. sp. Gosau.

" 2 *a, b. Gervillia solenoides* Defr. St. Wolfgang.

" 3 *a—e. Perna acuminata* Zitt. Stollhof, Neue Welt.

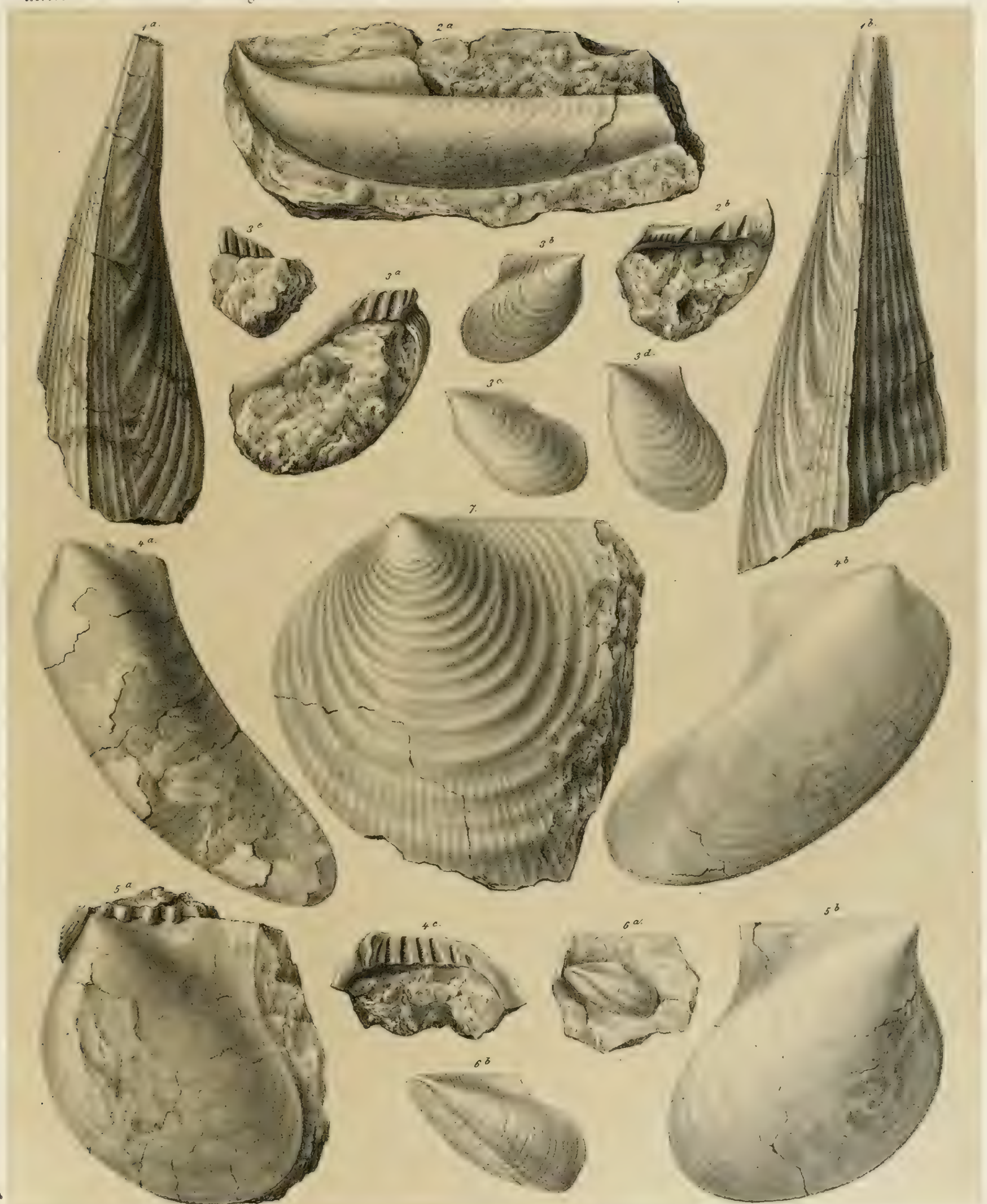
" 4 *a, b, c. Perna falcata* Zitt. Gosau.

" 5 *a, b. Perna expansa* Zitt. Piesting.

" 6 *a. Avicula raricosta* Reuss. St. Wolfgang.

b. vergrössert.

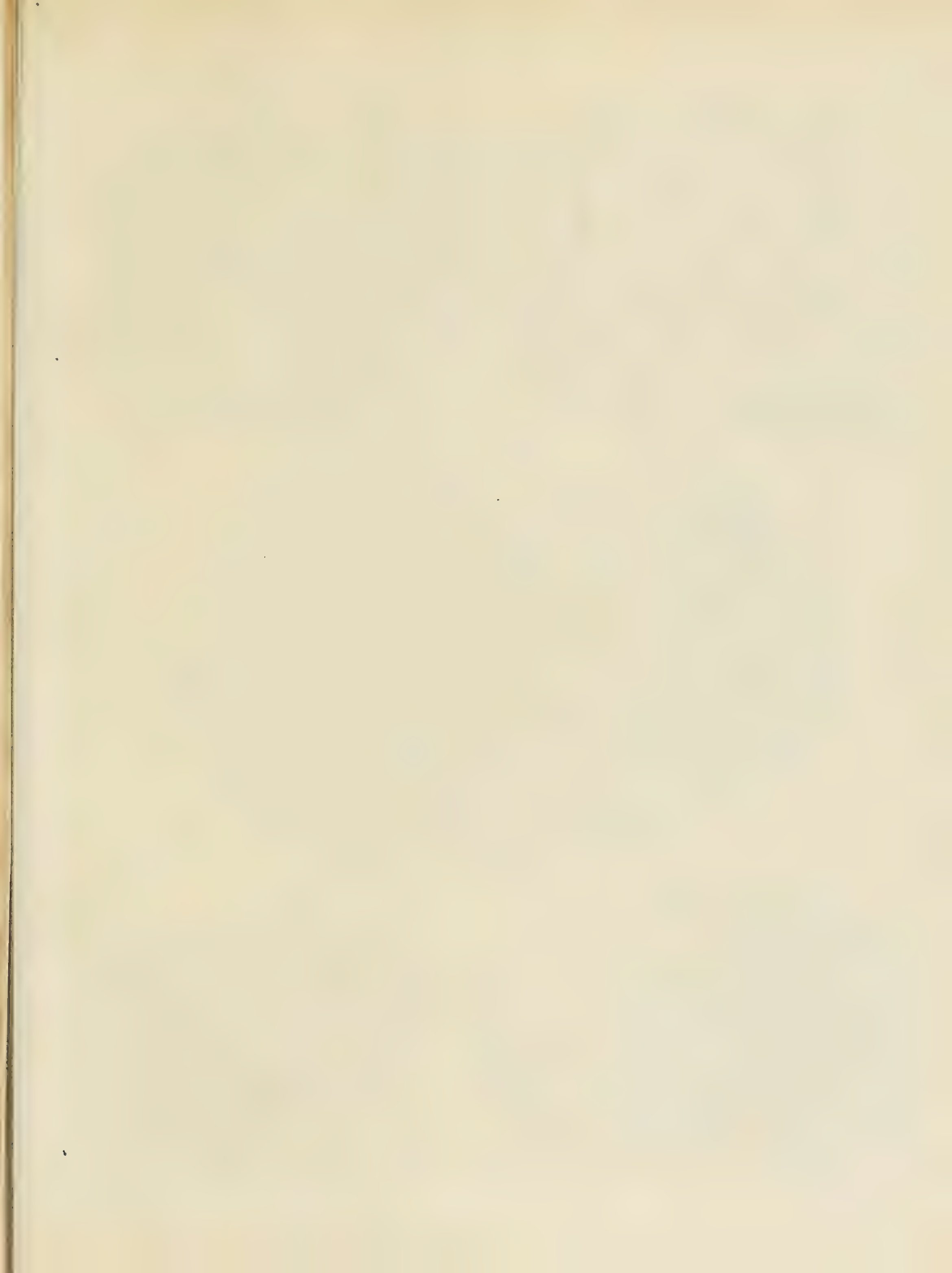
" 7. *Inoceramus latus* Mant. Meiersdorf, Neue Welt.



Rud. Schönn n.d. Nat. gez. u. lith.

Lith. u. ged. i. d. k. k. Hof. u. Staatsdruckerei





Erklärung der Tafel XIV.

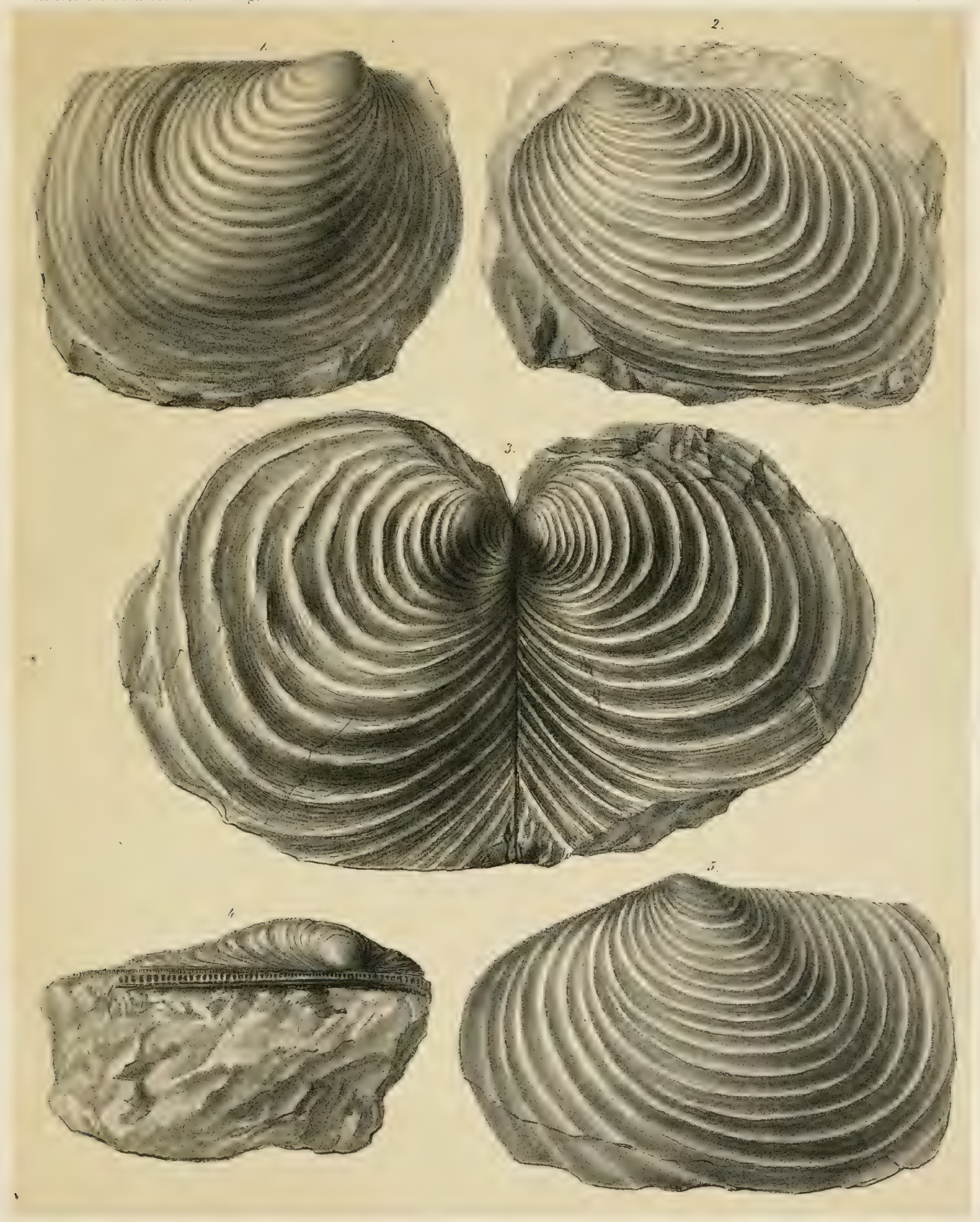
Fig. 1. *Inoceramus Cripsi* Mant. var. *typica*. Muthmannsdorf, Neue Welt.

" 2. *Inoceramus Cripsi* Mant. var. *typica* Muthmannsdorf.

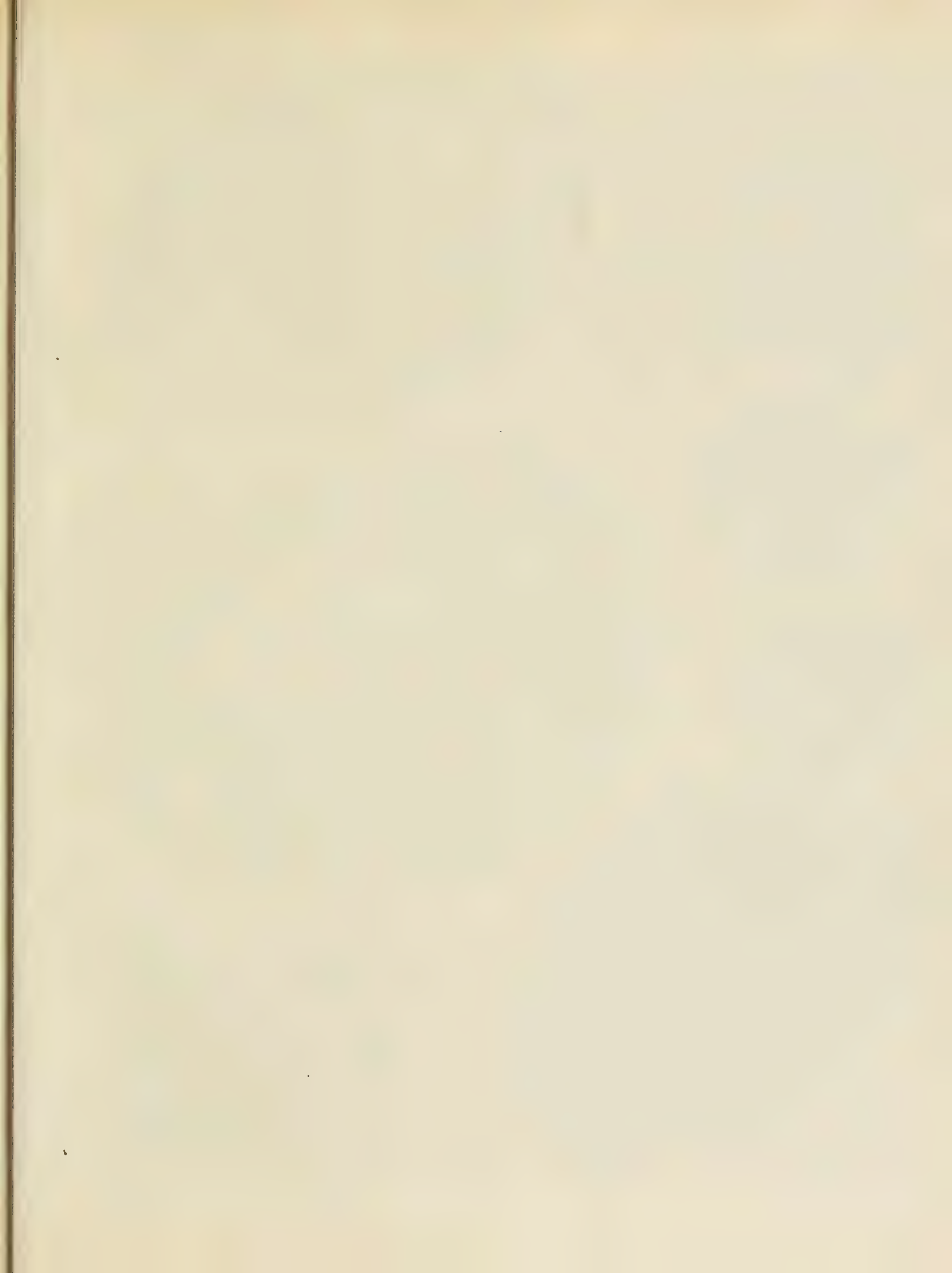
" 3. *Inoceramus Cripsi* Mant. var. *regularis* d'Orb. Gosau.

" 4. *Inoceramus Cripsi* Mant. Mit deutlich erhaltenem Schlossrand. Hofergraben.

" 5. *Inoceramus Cripsi* Mant. var. *alaeformis* Zekeli. Grünbach.


1.
2.
3.
4.
5.





Erklärung der Tafel XV.

Fig. 1. *Inoceramus Cripsi* Mant. var. *decipiens* Zitt. Grünbach.

„ 2—4. *Inoceramus Cripsi* Mant. Muthmannsdorf. Verschiedene Altersstufen.

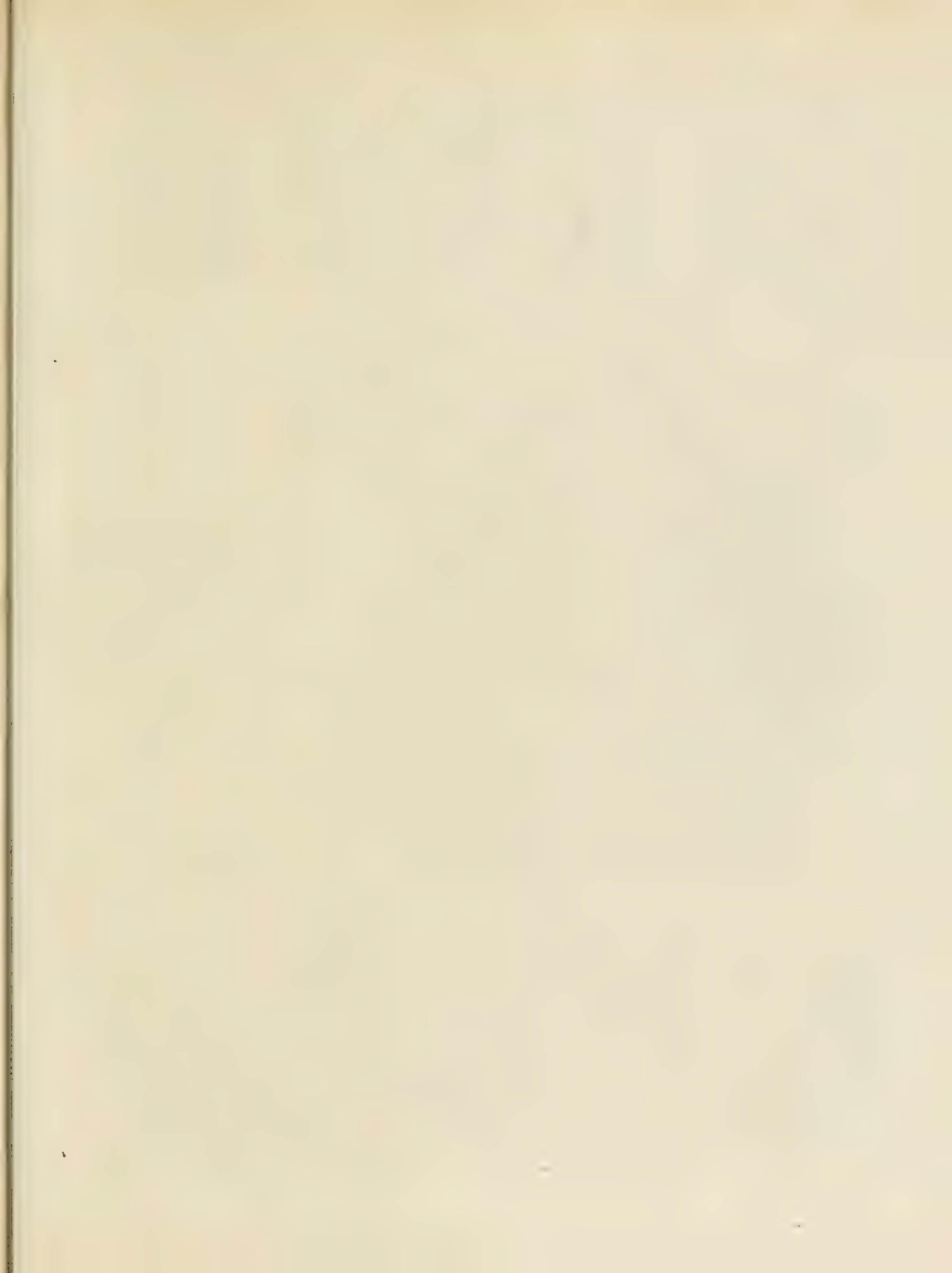
„ 5. *Inoceramus Cripsi* Mant. var. *regularis* d'Orb. Gosau.

„ 6. *Inoceramus Lamarcki* Park. Gosau.

„ 7. *Inoceramus* cfr. *Cuvieri* Sow. Muthmannsdorf.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.





Erklärung der Tafel XVI.

Fig. 1 *a—d. Lima Marticensis* Math. Hofergraben.

" 2 *a. Lima striatissima* Reuss Gams.

b. 3fach vergrössert.

" 3 *a, b. Lima Hoernesi* Zitt. Strobl-Weissenbach.

" 4 *a. Lima decussata* Münst. Scharergraben bei Piesting.

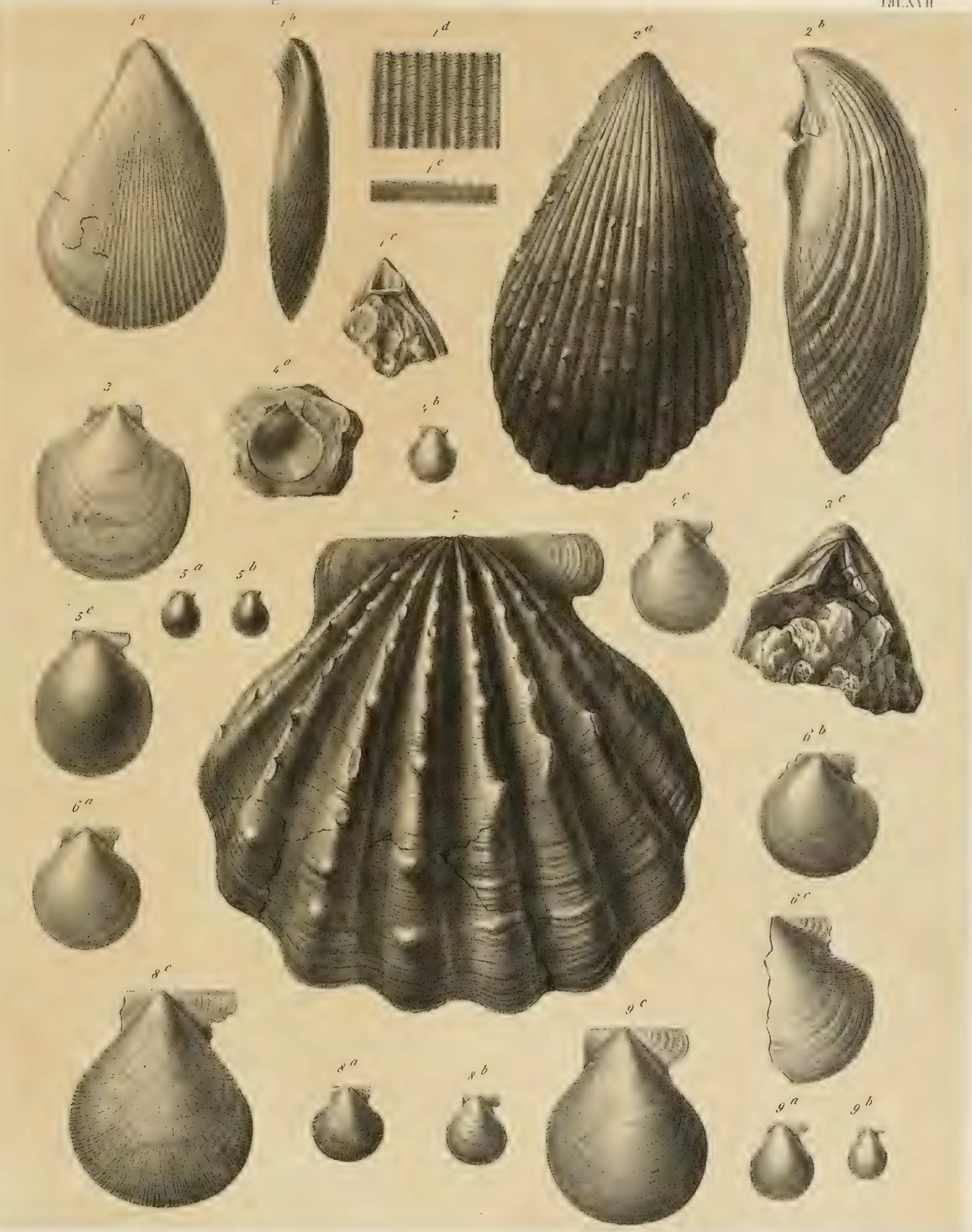
b, c. Vergrösserungen.

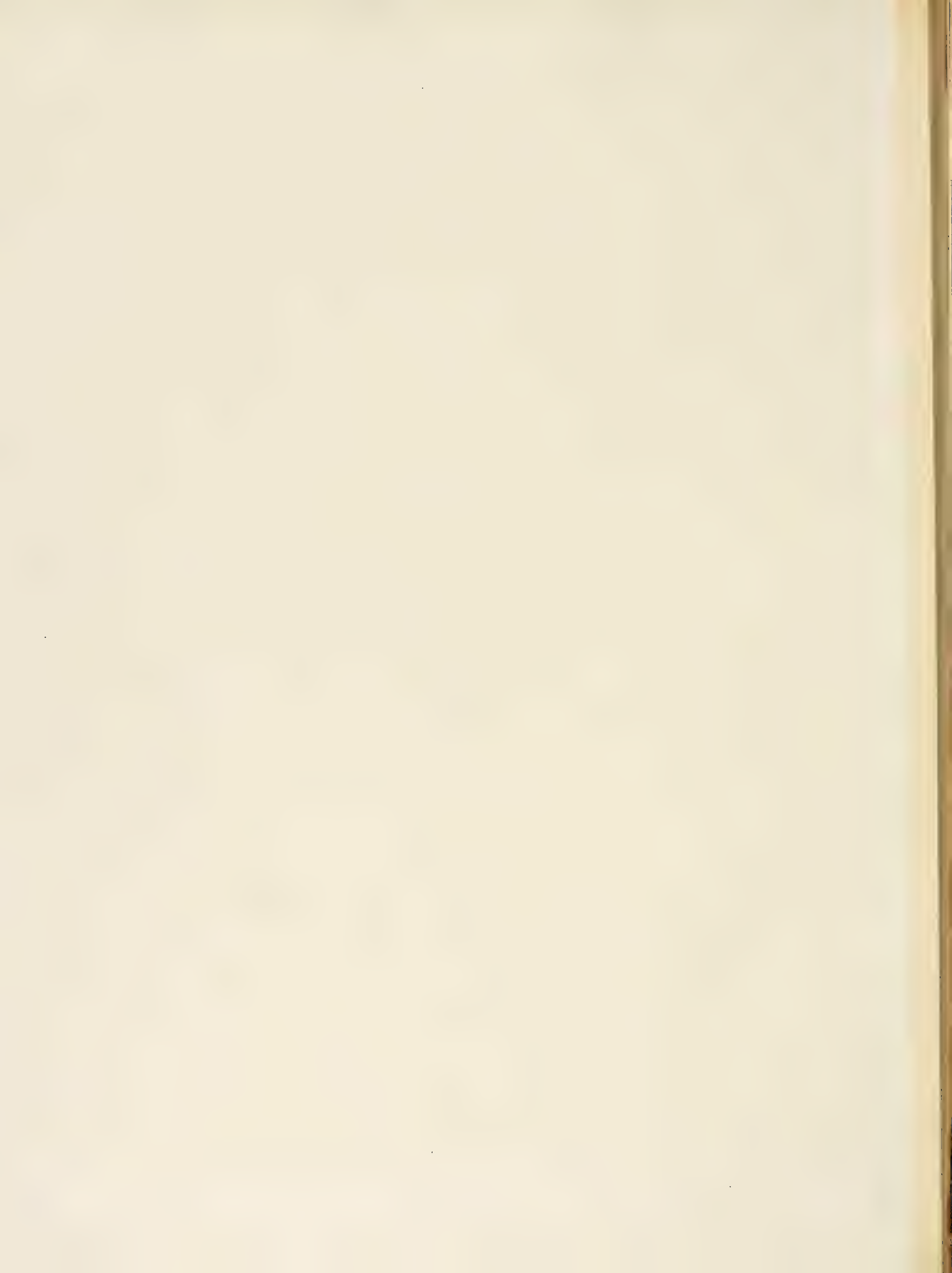
" 5 *a—e. Lima Haidingeri* Zitt. Gosau.

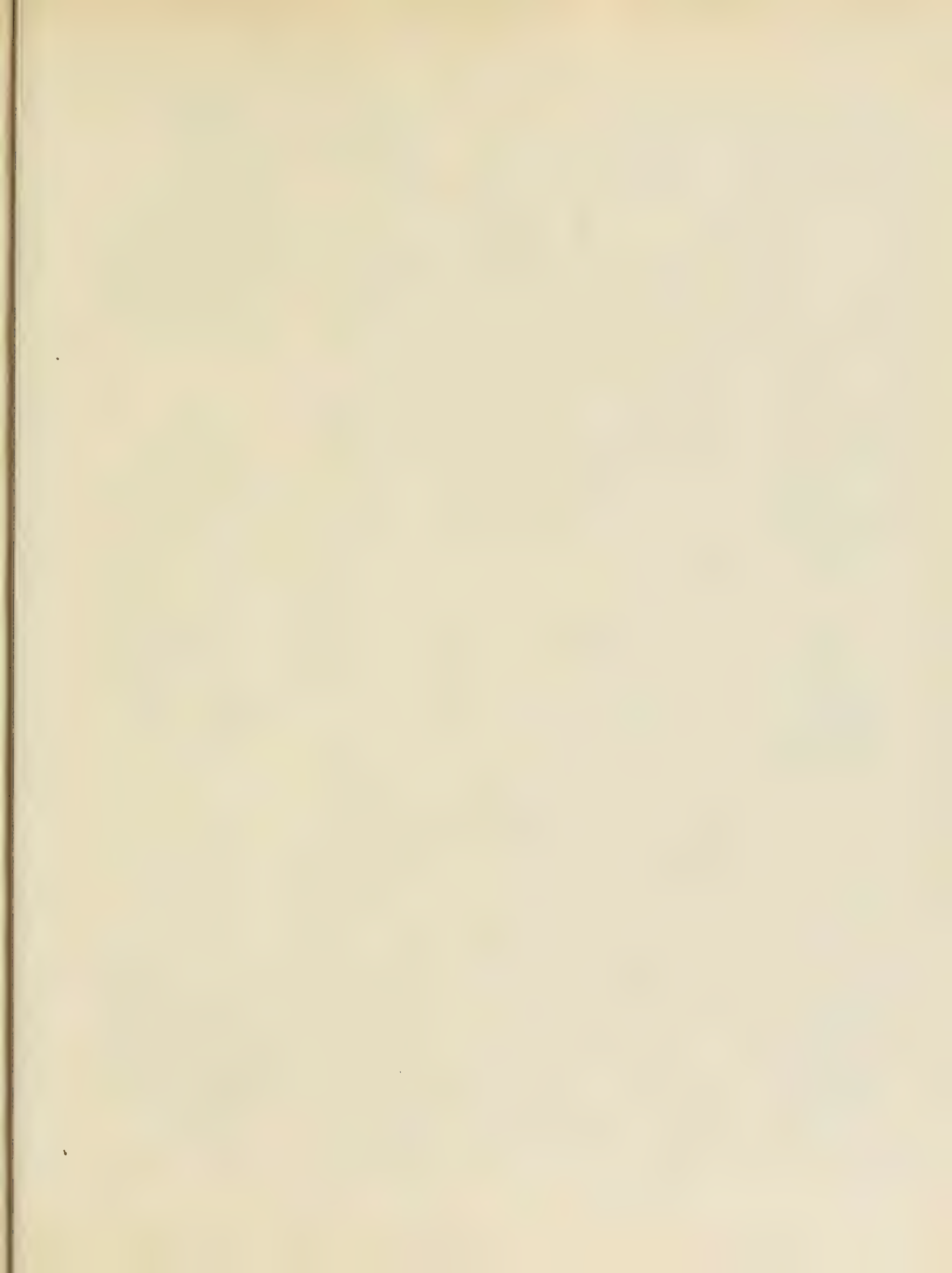

1.
1 a.
1 b.
1 e.
1 d
1 c.
3 b.
2 b.
3 a.
2 a.
3 c.
4 a.
4 c.
4 b.
5 a.
5 c.
5 d.
5 e.
5 b.

Erklärung der Tafel XVII.

Fig. 1 *a—e. Lima Pichleri* Zitt. Gosau.
„ 2 *a—c. Lima rarispina* Zitt. Muthmannsdorf.
„ 3. *Pecten membranaceus* Nils. Siegsdorf, Bayern.
„ 4 *a, b. Pecten laevis* Nils. Tiefengraben.
c. vergrössertes Exemplar.
„ 5 *a, b. Pecten exilis* Reuss. Gams.
c. 3fach vergrössert.
„ 6 *a, b. Pecten occulte-striatus* Zitt. Tiefengraben.
c. vergrössertes Bruchstück.
„ 7. *Pecten sparsinodosus* Zitt. Muthmannsdorf.
„ 8 *a. Pecten virgatus* Nils. Tiefengraben.
b. Pecten virgatus. Scharergraben.
c. $3^1/_4$fach vergrössert.
„ 9 *a, b. Pecten fraudator* Zitt. St. Wolfgang.
c. 3fach vergrössert.


1a
1b
1d
1e
1c
2a
2b
3
4a
4b
4c
3c
7
5a
5b
5c
6a
6b
6c
8c
9c
8a
8b
9a
9b

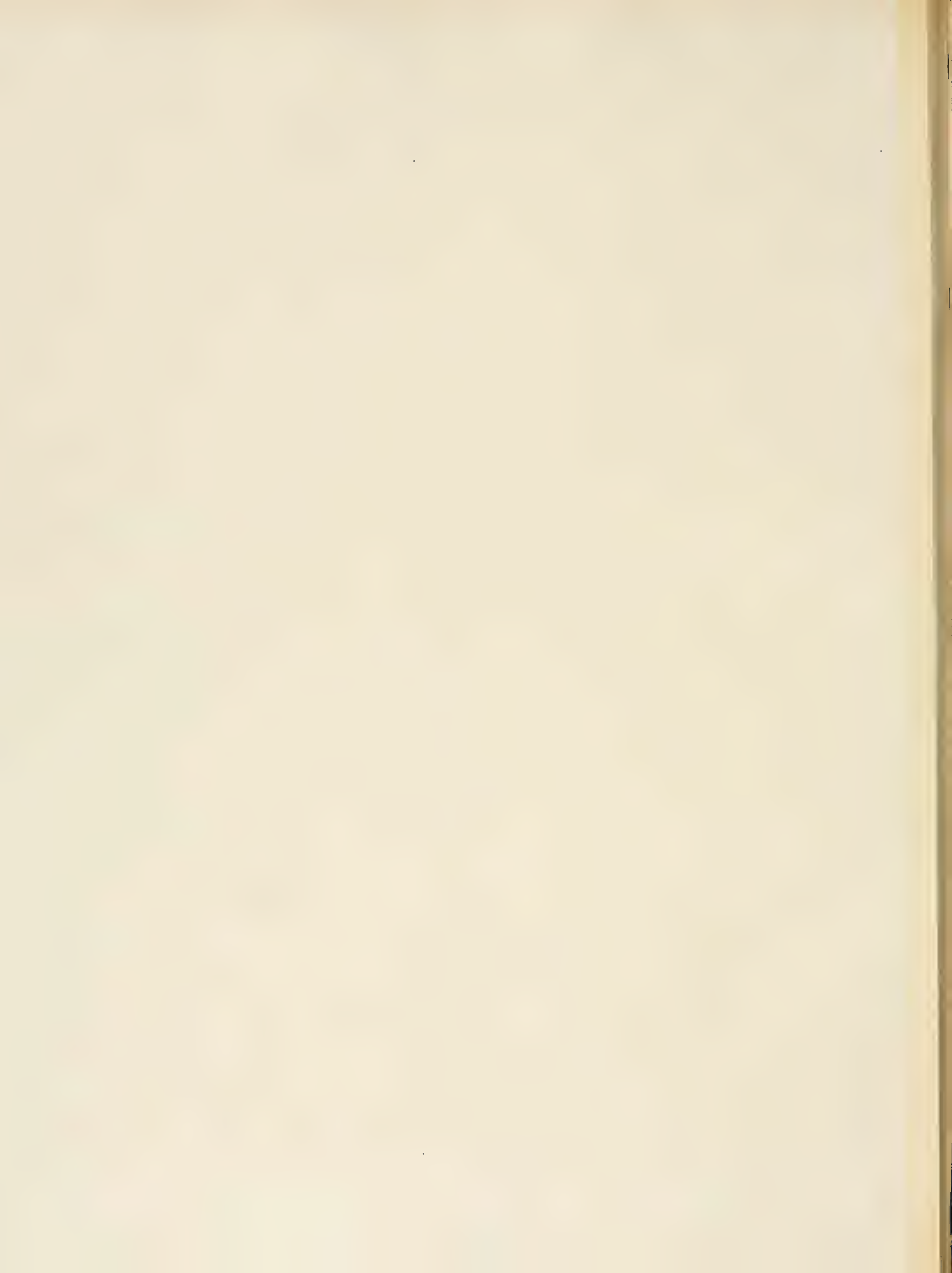


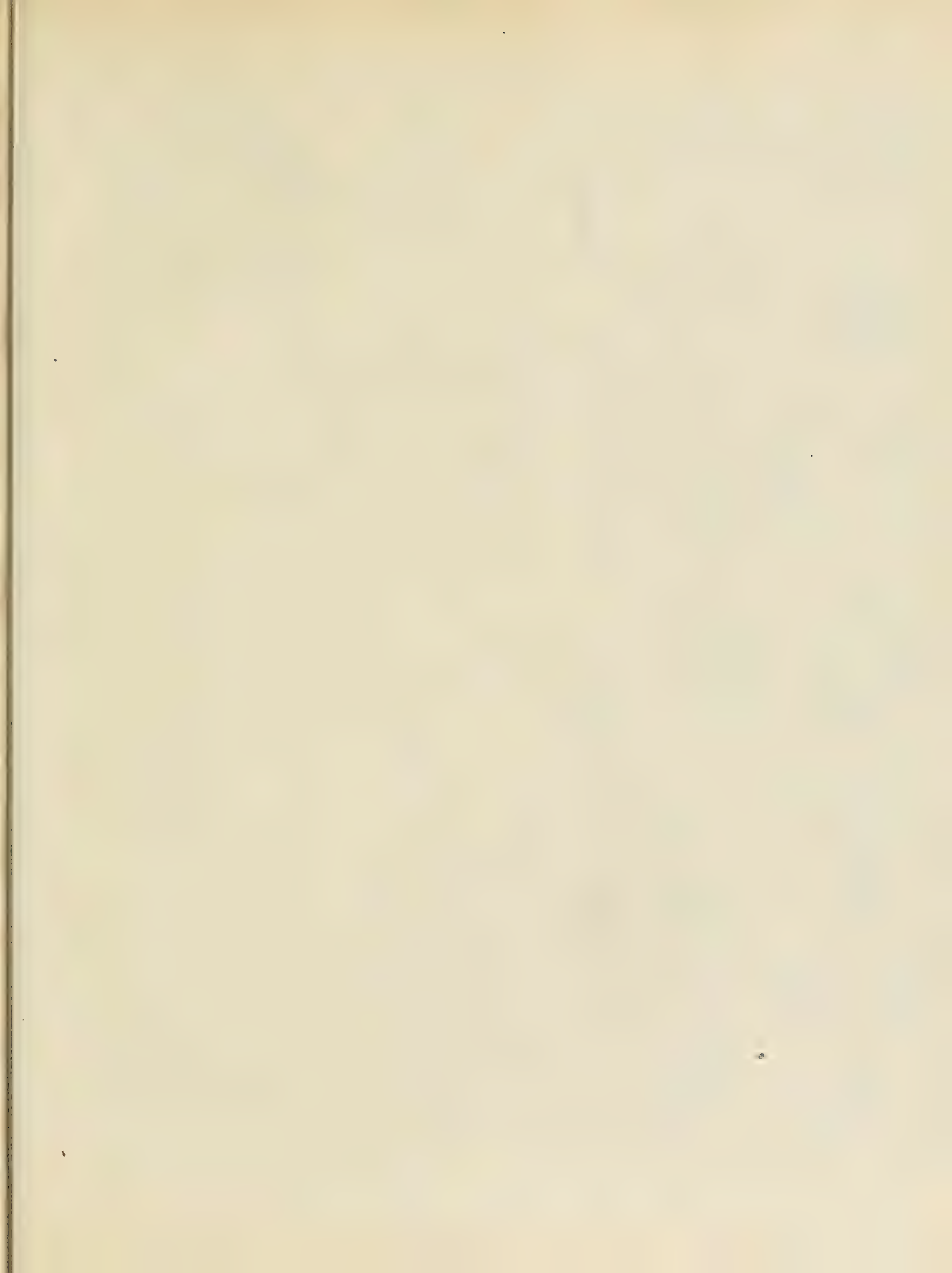


Erklärung der Tafel XVIII.

Fig. 1 *a. Pecten Royanus* d'Orb. St. Wolfgang.
b. Vergrösserte Ansicht der Mittelrippen.
c. Vergrösserte Ansicht der Seitenrippen.
" 2 *a. Pecten cretosus* Defr. St. Wolfgang.
b Vergrösserte Ansicht der Schale.
c, d. Pecten cretosus Defr. Breitensol bei Buchberg.
" 3 *a—c. Pecten septemplicatus* Nils. Gosau.
" 4 *a—h. Janira quadricostata* Sow. Gosau.
" 5 *a, b. Janira substriato-costata* d'Orb. Hofergraben.
" 6 *a, b. Spondylus Requienianus* Math. Scharergraben bei Piesting.
" 7 *a. Spondylus striatus* Lam. Gosau.
b, c. Spondylus striatus Lam. Hofergraben.
" 8 *a, b. Spondylus pulvinatus* Zitt. Scharergraben.
" 9 *a, b. Ostrea indifferens* Zitt. Stollhof.

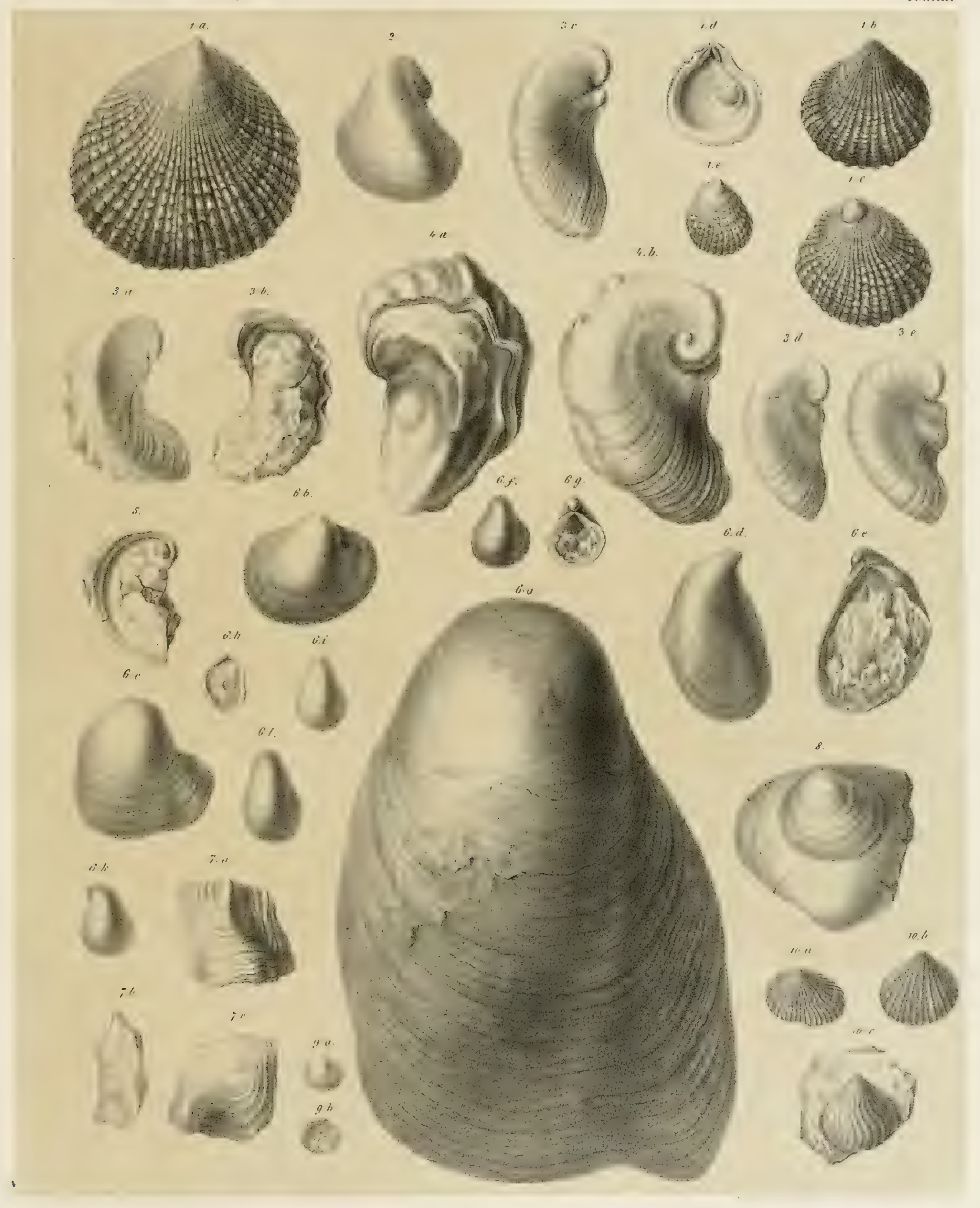

1a
1.b
1c
2a
2b
2c
2d
3a.
3.b.
3c
4.a
4.b
4.c
4.d.
4e
4f
4g
4h
5a
5.b
6a
6b
7a
7b
7c
8.a
8.b
9a
9b



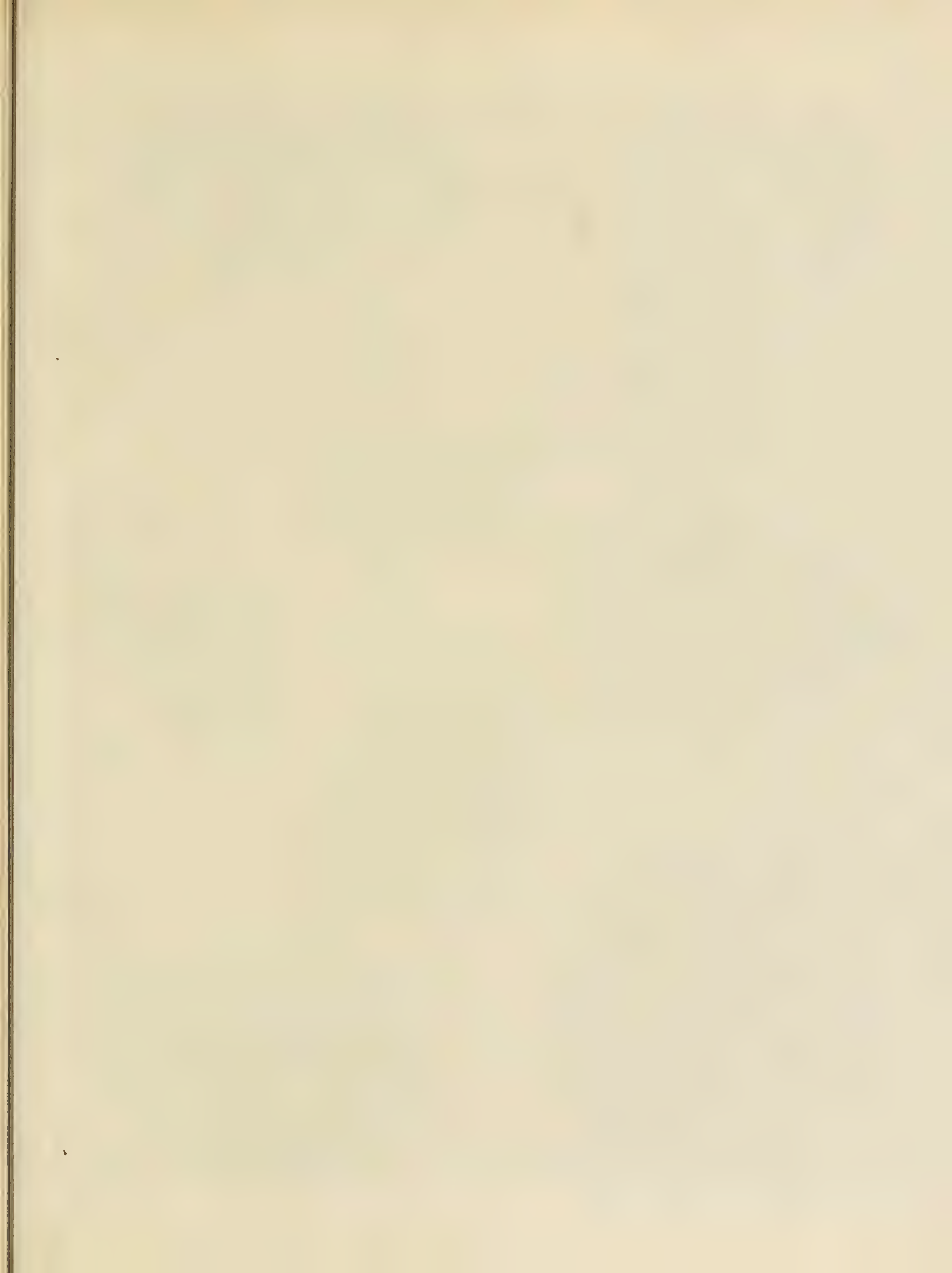


Erklärung der Tafel XIX.

Fig. 1 *a—e. Plicatula aspera* Sow. Gosau.
„ 2. *Exogyra columba* Lam. sp. Losenstein.
„ 3 *a—e. Exogyra Matheroniana* d'Orb.; var. *auricularis* Lam. Hofergraben.
„ 4 *a, b. Exogyra Matheroniana* d'Orb. Muthmannsdorf.
„ 5. *Exogyra* sp. (cfr. *sigmoidea* Reuss.) Hofergraben.
„ 6 *a. Gryphaea vesicularis* Lam. Breitensol bei Buchberg.
b—k. Gryphaea vesicularis Lam. var. Hofergraben.
„ 7 *a—c. Ostrea Madelungi* Zitt. Breitensol.
„ 8. *Anomia Coquandi* Zitt. Hofergraben.
„ 9 *a, b. Anomia semiglobosa* Gein. Gosau.
„ 10. *a—c. Anomia intercostata* Zitt. Stollhof.


1 a.
2
3 c
1 d
1 b
1 e
1 c
4 a
4 b.
3 a
3 b.
3 d
3 e
6 f.
6 g.
6 b.
5.
6 d.
6 e
6 a
6 h
6 i
6 c
6 l.
8.
6 k
7 a
10 a
10 b
7 b
7 c
9 a.
9 b
10 c





Erklärung der Tafel XX.

Fig. 1. *Hippurites radiosus.* Des Moul. sp. aus der oberen Kreide der Charente. Oberschale (Copie nach Bayle) von der Vorderseite gesehen.

B. Öffnung dem vorderen Säulchen entsprechend.

C. Öffnung dem hinteren Säulchen entsprechend.

F. Vorderer Schlosszahn, oben mit der polsterartigen Erhöhung für den vorderen Muskeleindruck *(a)*.

G. Zweiter Schlosszahn.

H. Dritter Schlosszahn.

„ 2. Durchschnitt der Unterschale von *Hippurites cornu-vaccinum* aus dem Gosauthal, die Einlenkung der Zähne der Oberschale in die untere zeigend. Die Wohnkammer ist mit grauem Thon ausgefüllt; im unteren Theile der Schale sind Wasserkammern zu sehen.

„ 3. Bruchstück der Unterschale eines grossen *Hippurites dilatatus* Defr. aus Gosau. Die horizontale Bruchfläche der äusseren Schalenschicht ist mit zahlreichen Wärzchen und Cappillareindrücken versehen.

„ 4. Verticaler Schnitt durch die Unterschale von *Hippurites dilatatus* Defr.

„ 5. Oberschale von *Hippurites dilatatus* Defr. aus dem Scharergraben, in natürlicher Grösse, von der Seite gesehen. (Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.)

„ 6. Unterschale von *Hippurites cornu-vaccinum* Bronn., aus Piesting. Vollständig präparirt, die ausfüllende Mergelmasse entfernt. Die Schale in natürlicher Grösse, von oben gesehen.

A. Schlossfalte.

B. Vorderes Säulchen.

C. Hinteres Säulchen.

M. Querwand zwischen dem vorderen Säulchen und der Schlossfalte.

N. Querwand zwischen dem Ende der Schlossfalte und der Schalenwand.

P. Querwand, welche die beiden Gruben *e* und *r* trennt.

a und *a'*. Zweitheiliger vorderer Muskeleindruck.

a' . Hinterer Muskeleindruck.

e. Grube vor der Schlossfalte, wahrscheinlich zur Aufnahme von weichen Gefässen bestimmt.

n. Alveole des zweiten Schlosszahnes der Oberschale.

o. Alveole des dritten Schlosszahnes der Oberschale.

r. Alveole des grossen vorderen Schlosszahnes. Die Seitenwände derselben sind mit Rinnen versehen.

Z. Wohnkammer des Thieres. (Das Originalstück befindet sich im k. k. Hof-Mineraliencabinet.)

„ 7. Oberschale von *Hippurites dilatatus* Defr. von oben gesehen.

A. Schlossfalte.

B und *C.* Runde Öffnungen, welche den beiden Säulchen der Unterschale entsprechen.

Die gemeinsame Basis des zweiten und dritten Schlosszahnes ist abgebrochen. (Das Originalstück ist im Besitze des k. k. Hof-Mineraliencabinets.)

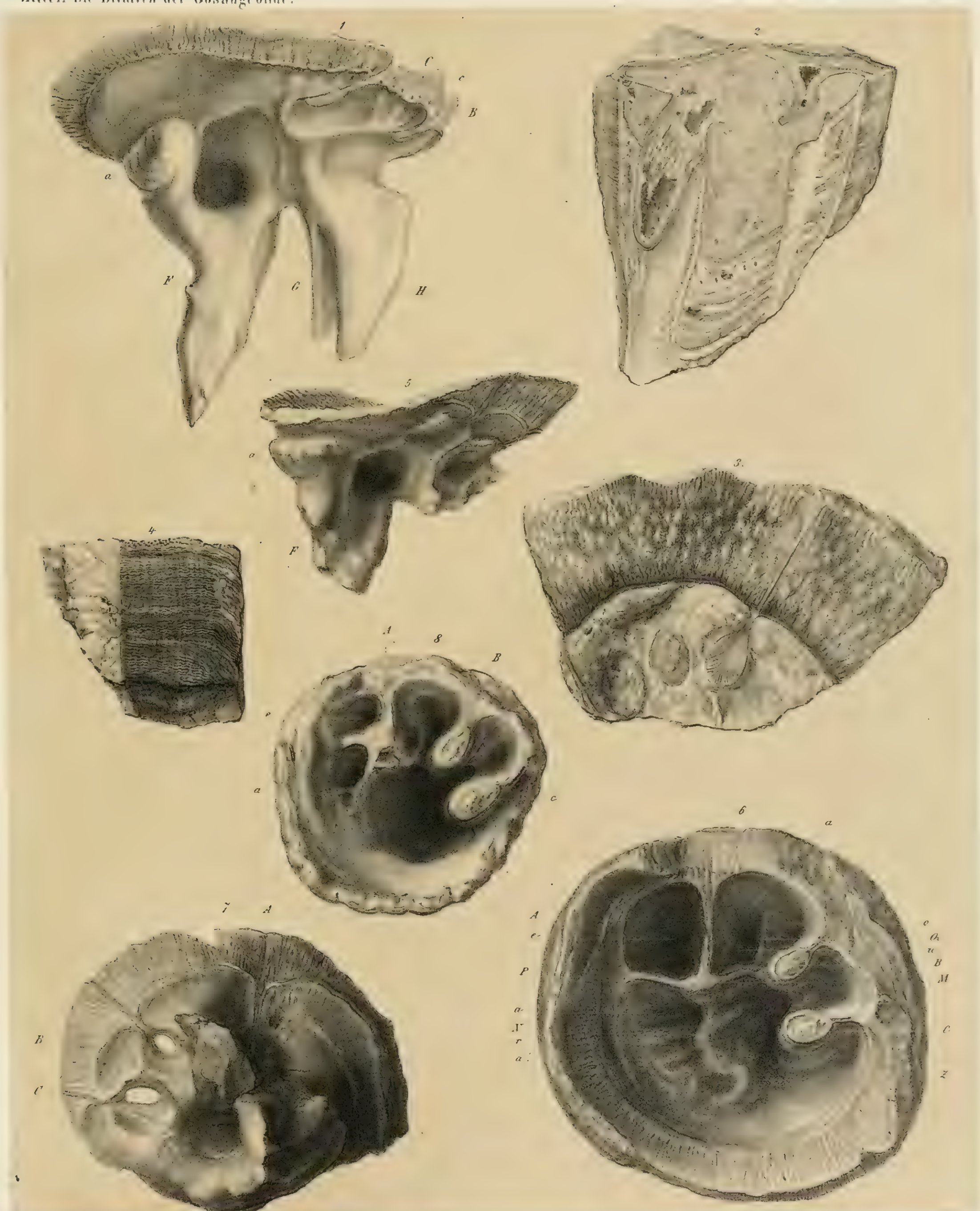
„ 8. Unterschale von *Hippurites sulcatus* Defr. von oben gesehen. Das ausfüllende Gestein ist vollständig entfernt und die Querwände blossgelegt. (Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.

A. Schlossfalte.

B und *C.* Vorderes und hinteres Säulchen.

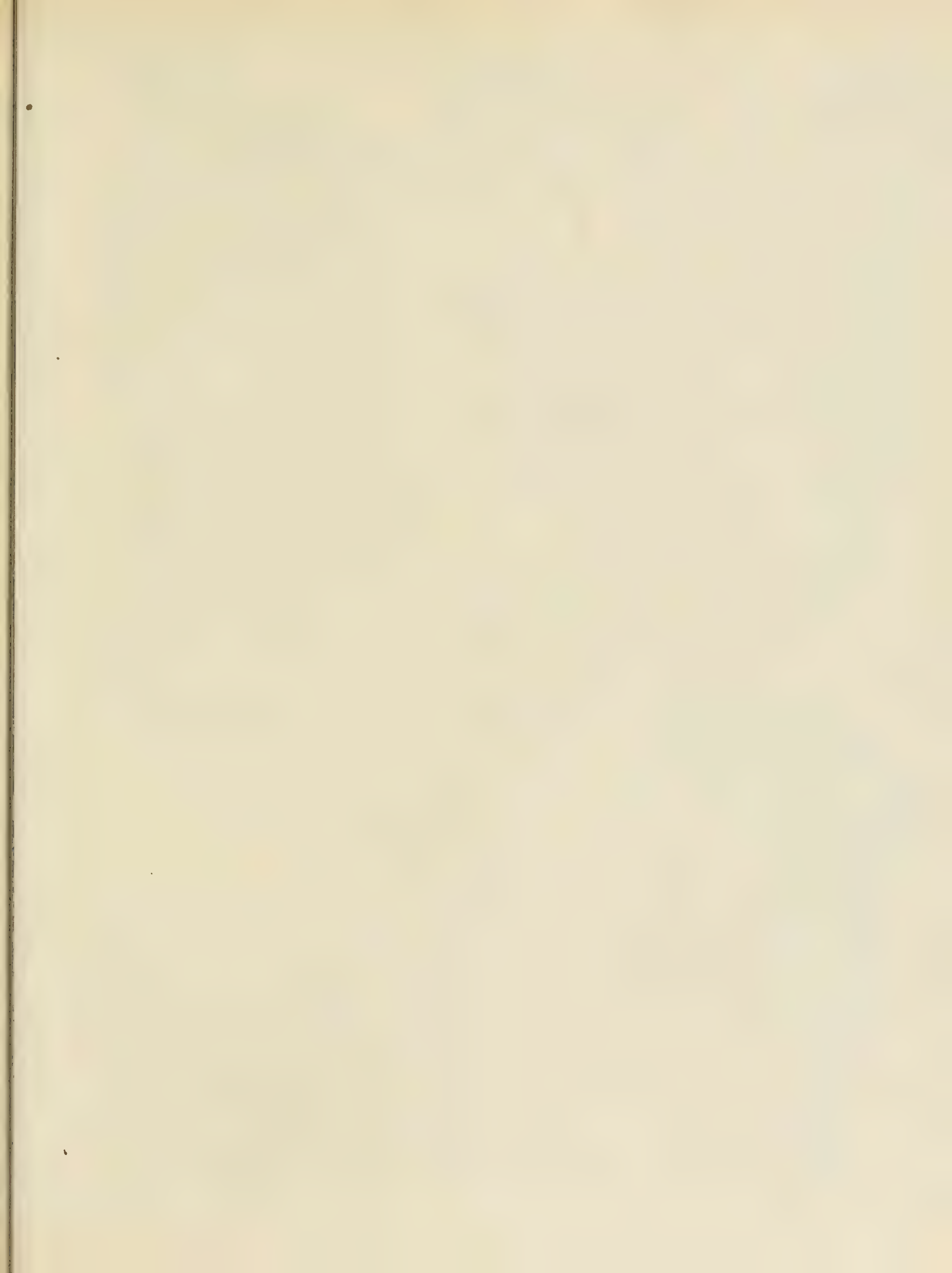
a. Vorderer Muskeleindruck.

e. Grube vor der Schlossfalte, welche durch keinen Zahn der Oberschale ausgefüllt wird.



Heinr. Becker n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. u. gedr. i. d. k. k. Hof u. Staatsdruck.
Denkschriften der k. Akad. d. Wissensch. mathem. naturw. Cl. XXIV. Bd. 1864.





Erklärung der Tafel XXI.

Hippurites cornu-vaccinum Bronn.

Fig. 1. Cylindrisches Exemplar in natürlicher Grösse, aus dem Gosauthal.

" 2. Unterschale aus dem grossen Rudistenriff der Traunwand im Russbachthale. Die äussere Schalenschicht ist grösstentheils abgesprungen und die Verzierung an den erhaltenen Theilen sehr abgerieben. Auf dem Steinkerne sind die drei äusseren Furchen tief eingeschnitten.

" 3. Vollständiges Exemplar mit Oberschale und kräftig gerippter Unterschale aus dem Nefgraben. Natürliche Grösse.

" 4. Jugendliches Stück von kreiselförmiger Gestalt, etwas zerdrückt; Nefgraben.

" 5. Oberfläche der Oberschale (in natürlicher Grösse). Ein Theil derselben ist verwittert, so dass die Canäle, welche vom Wirbel ausstrahlen, deutlich zu sehen sind.

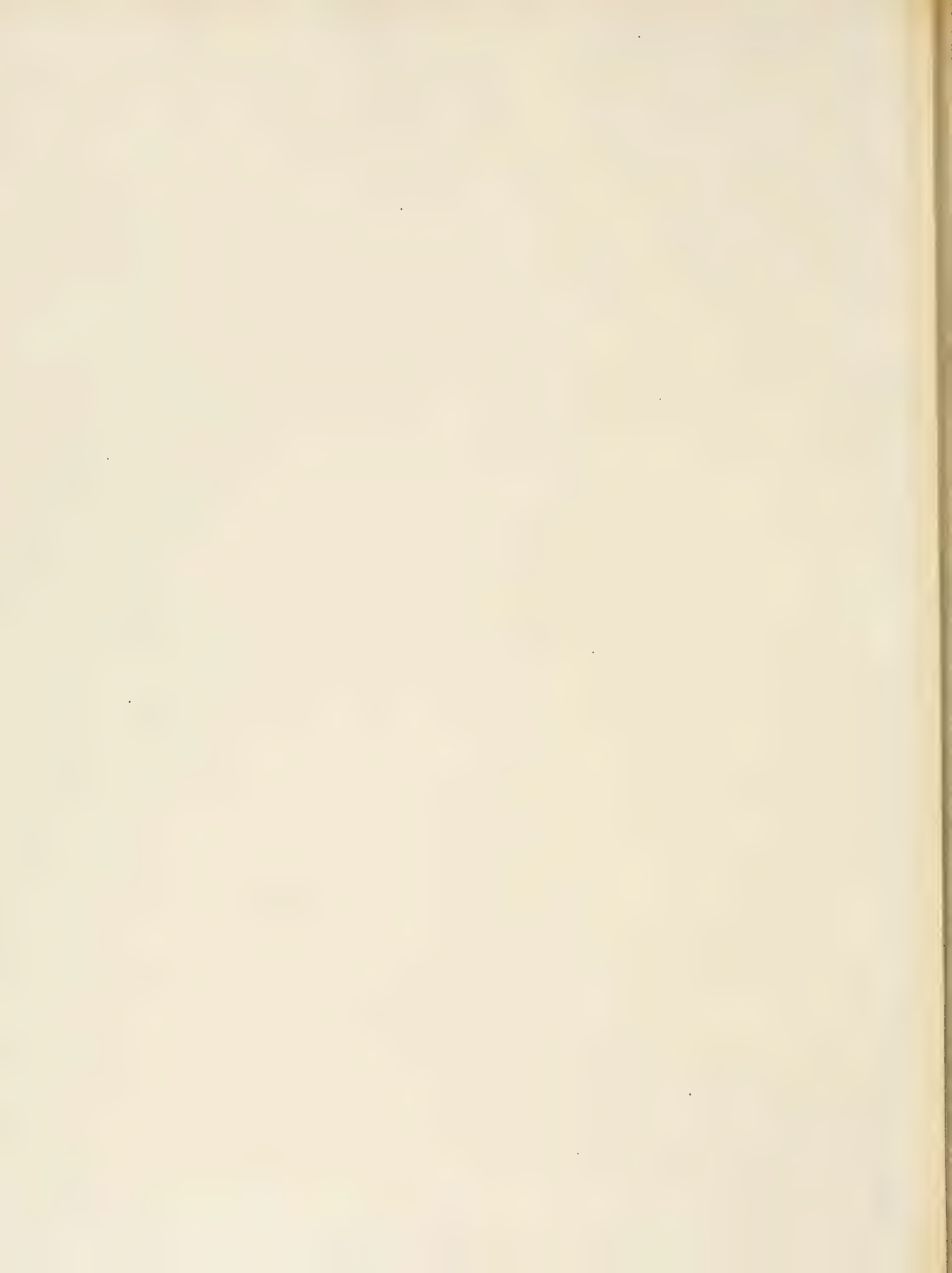
B und *C* sind die beiden den Säulchen entsprechenden Öffnungen der Oberschale.

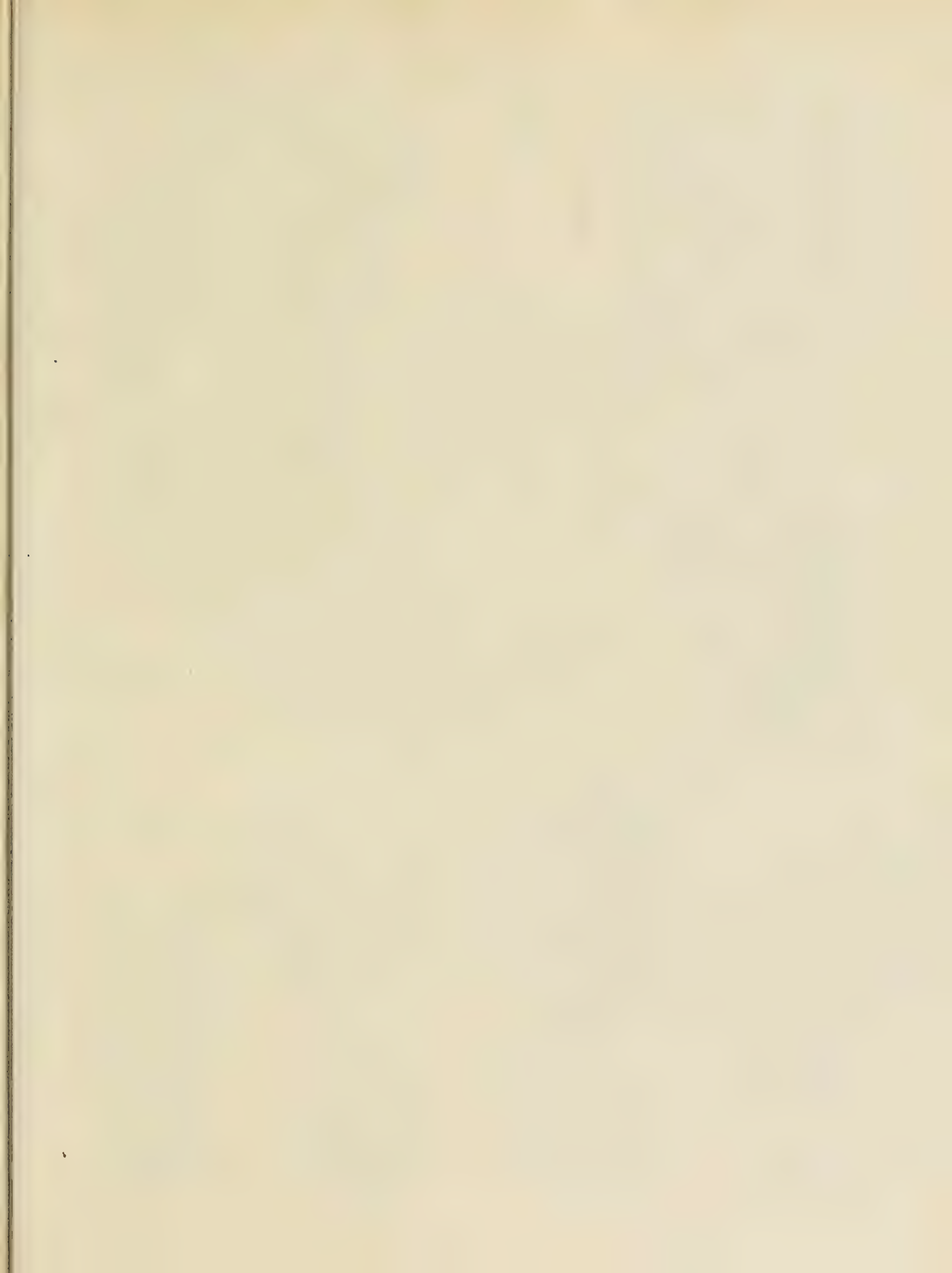
" 6. Ansicht eines polirten horizontalen Durchschnittes der Unterschale.

A. Schlossfalte. *B* und *C*. Vorderes und hinteres Säulchen.

" 7. Polirter Längsschnitt durch ein vollständiges Exemplar von *Hippurites cornu-vaccinum*, die Einlenkung der Schlosszähne in die Unterschale zeigend.


1
2
3
4
5
6
7
8
A
B
C
B
C





Erklärung der Tafel XXII.

Fig. 1—7. **Hippurites sulcatus** Defr.

Fig. 1. Grosses vollständiges Exemplar in natürlicher Grösse aus dem Brunnsloch. (K. k. geologische Reichsanstalt.)

„ 2. Bruchstück eines Stückes aus dem Nefgraben mit sehr deutlich entwickelter Radialstreifung auf den Rippen: stimmt genau mit *Hippurites inaequicostatus* Münst. überein.

„ 3. Kleines Exemplar in natürlicher Grösse, von Grünbach an der Wand.

„ 4 und 5. Jugendliche Individuen in natürlicher Grösse, von der Traunwand.

„ 6. Oberschale in natürlicher Grösse.

„ 7. Polirter horizontaler Querschnitt durch die Unterschale.

Fig. 8—11. **Hippurites exaratus** Zitt. vom Waaggraben bei Hiflau.

„ 8. Unterschale von der Seite gesehen, in natürlicher Grösse.

„ 9. Zwei zusammengewachsene Individuen; das eine ist unten gebrochen und zeigt recht deutlich die Wasserkammern.

„ 10. Polirter horizontaler Querschnitt durch die Unterschale.

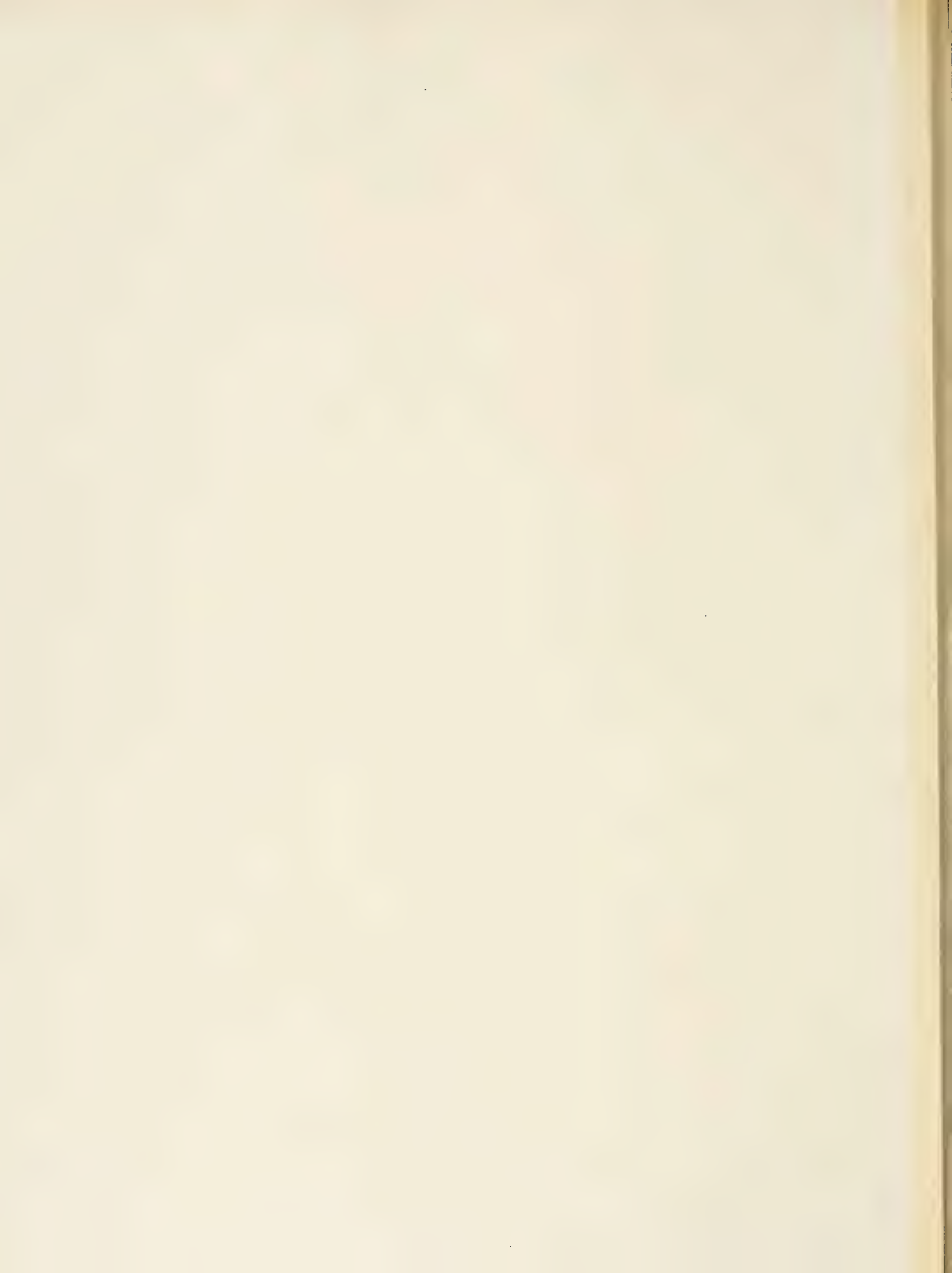
B. C. Vorderes und hinteres Säulchen.

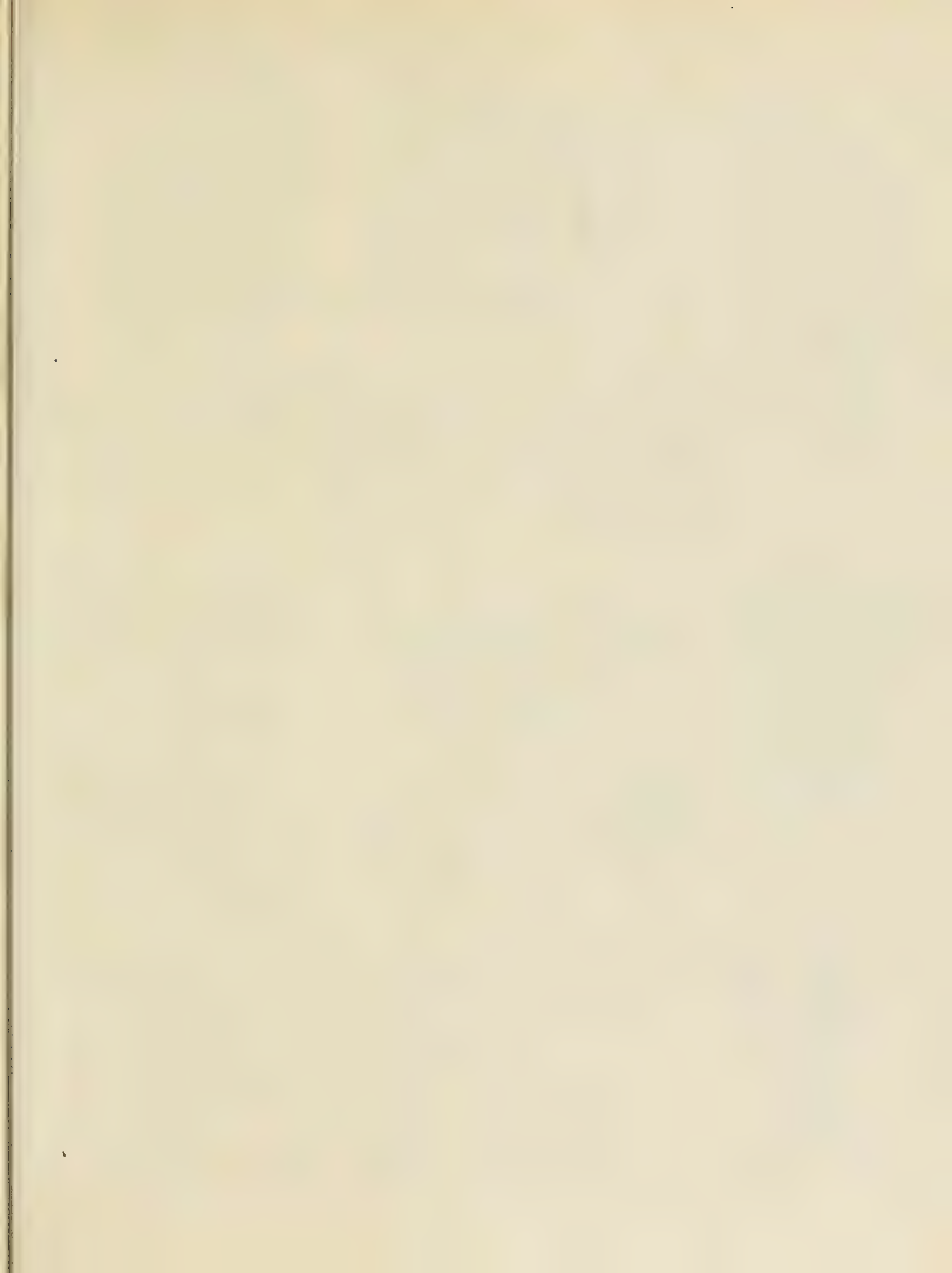
a und *a'*. Enden der in den Alveolen sitzenden Zähne der Oberschale.

x. Die kleine, dem Säulchen entsprechende äussere Rippe.

„ 11. Die Unterschale von oben gesehen, nachdem der ausfüllende feste Mergel entfernt ist.







Erklärung der Tafel XXIII.

Fig. 1—6. **Hippurites Toucasianus** d'Orb.

Fig. 1 und 2. Zwei cylindrische Exemplare aus dem Nefgraben. Bei Fig. 1 sind die beiden Öffnungen in der Oberschale deutlich entwickelt, die drei Furchen der Unterschale sind vertieft und die Rippen einfach. Bei Fig. 2 sind die Rippen mit hervorspringenden Knötchen bedeckt.

„ 3. Oberschale eines kurzen kreiselförmigen Exemplares von oben gesehen, in natürlicher Grösse.

„ 4. Oberschale der cylindrischen Varietät.

„ 5. Polirter Horizontaldurchschnitt der Unterschale eines cylindrischen Exemplares.

„ 6. Die Varietät *turbinata* aus Gosau, von der Seite gesehen.

Fig. 7—14. **Hippurites organisans** Montf.

„ 7. Zwei zusammengewachsene, lange cylindrische Exemplare vom Brunnsloch, in natürlicher Grösse.

„ 8. Die kurze, dicke, stark gerippte Varietät, welche von Goldfuss unter dem Namen *Hippurites sulcatus* beschrieben wurde.

„ 9. Die gleiche Varietät noch stärker gerippt.

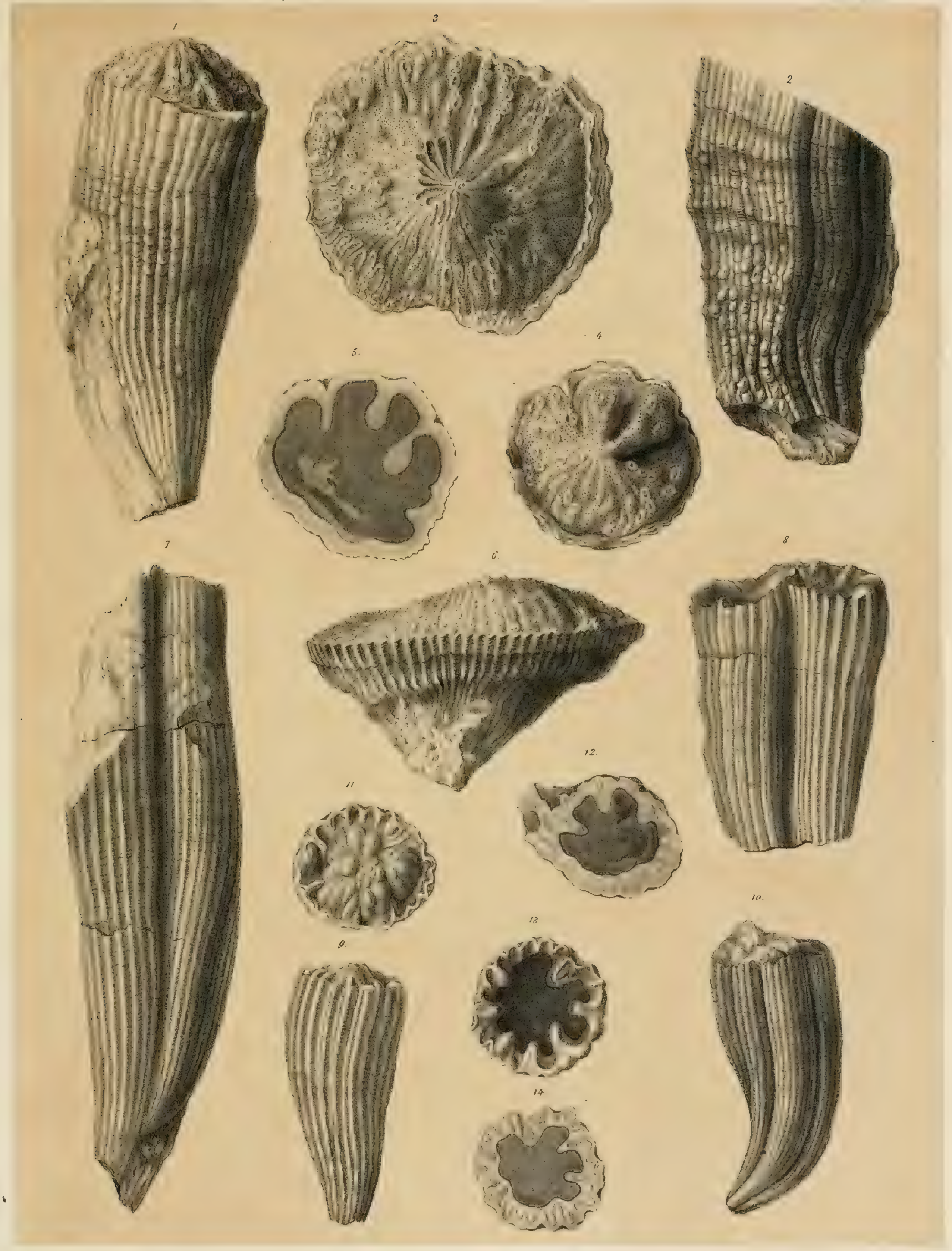
„ 10. Schwachgeripptes Stück mit den drei vertieften Furchen auf der Aussenseite.

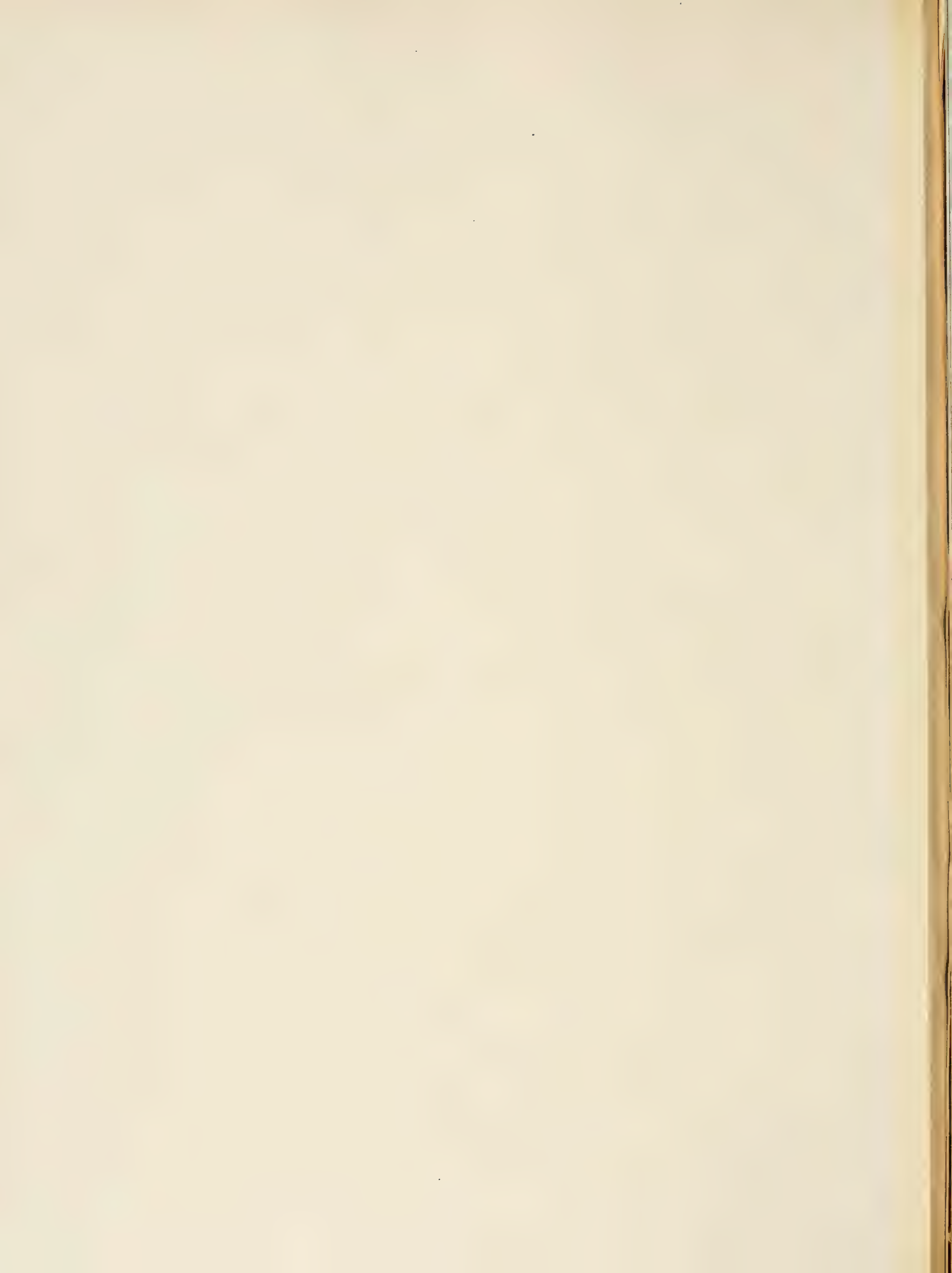
„ 11. Oberschale von oben gesehen, in natürlicher Grösse.

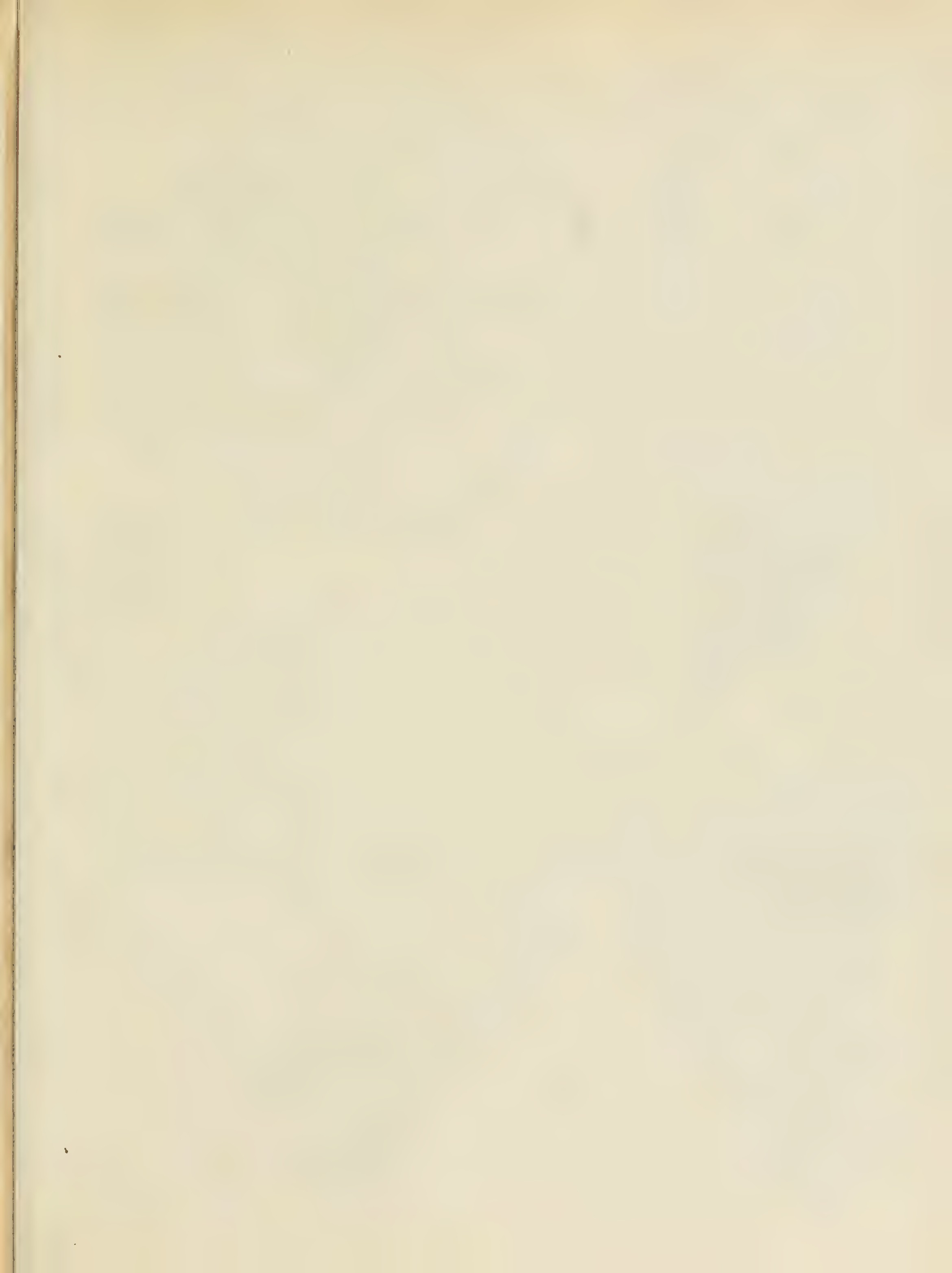
„ 12. Horizontaler, polirter Querschnitt durch die Unterschale.

„ 13. Eine Unterschale vollkommen präparirt, von oben gesehen. (Sammlung des k. k. Hof-Mineralien-cabinets).

„ 14. Horizontaler Durchschnitt der Unterschale, um die eigenthümlichen Einschnürungen der äussern, an dem abgebildeten Exemplare braun gefärbten Schalenschichte zu zeigen.


1.
3
2
5.
4
7
6.
8
12.
11
10.
13
9.
14





Erklärung der Tafel XXIV.

Hippurites dilatatus Defr.

Fig. 1. Unterschale aus dem Nefgraben, in natürlicher Grösse. (Das Original befindet sich in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.) Der Oberrand an der linken Seite ist gebrochen, eben so ein Theil der Querwand *M.*

A. Schlossfalte.

B. und *C.* Vorderes und hinteres Säulchen, beide mit Knöpfchen gekrönt.

M. Querwand zwischen dem vorderen Säulchen und dem Ende der Schlossfalte; dieselbe zerbrach beim Präpariren, scheint sich jedoch ziemlich tief unten an das Säulchen anzuschliessen.

Q. Scheidewand zwischen den beiden Zahn-Alveolen *u* und *o* zwischen der Schlossfalte und dem vordern Säulchen. Die Grube *o* ist viel tiefer als die andere und lässt schwache Eindrücke des hintern Muskels erkennen. *e* ist die tiefe, grosse, von keinem Zahne ausgefüllte Grube vor der Schlossfalte.

P. Querwand am Ende der Schlossfalte beginnend und allmählich in den grossen Muskelträger *D* übergehend.

a, *a''*. Eindrücke von Muskeln.

Z. Wohnkammer des Thieres.

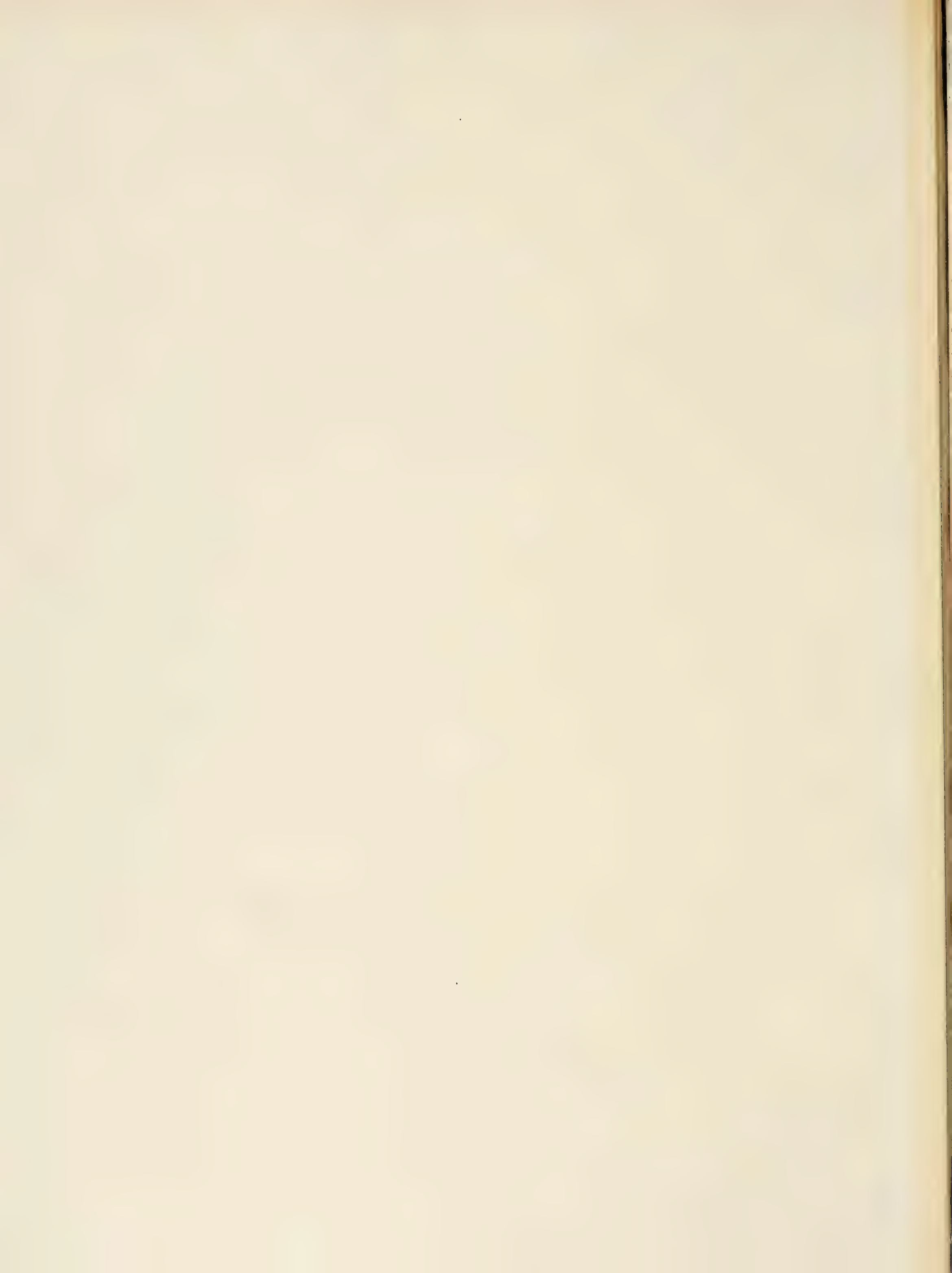
„ 2. Oberschale eines kleinen Exemplares, in natürlicher Grösse.

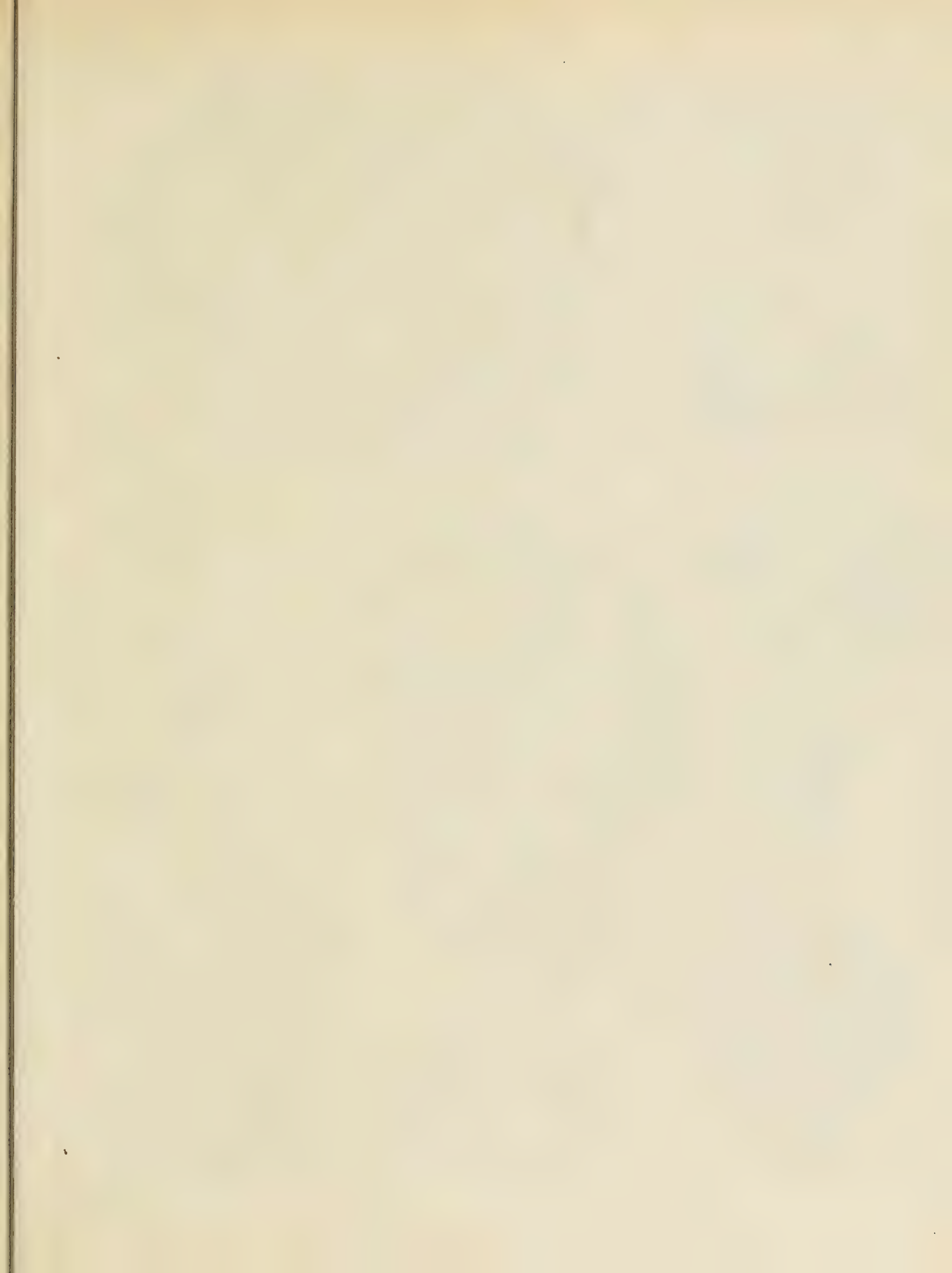
„ 3. Kreiselförmiges Stück von oben gesehen. Auf der Deckelschale sind die in Gruppen gestellten Poren deutlich zu sehen.

„ 4. Unterschale eines jugendlichen gerippten Exemplares.

„ 5. Glatte Unterschale aus dem Nefgraben so gestellt, dass die drei äusserlichen Furchen zu sehen sind.







Erklärung der Tafel XXV.

Fig. 1—3. **Radiolites Mortoni** Mant.

Fig. 1. Bruchstück der Schale, in natürlicher Grösse. Auf der obern Bruchfläche befinden sich mehrere vertiefte Canäle.

„ 2. Vergrösserte Ansicht eines Schalenstückes, das in horizontaler Richtung abgesprengt wurde.

„ 3. Vergrösserte Ansicht eines Verticaldurchschnittes durch die äussere Schalenschichte.

Fig. 4—12. **Sphaerulites angeoides** Lapeirouse sp.

„ 4. Wohlerhaltenes Exemplar, in natürlicher Grösse, von Grünbach an der Wand.

„ 5. Deckelschale mit stark geripptem Rande, in natürlicher Grösse von oben gesehen.

„ 6. Ein verwittertes Stück aus Grünbach, bei dem die äusseren Rippen und Lamellen gänzlich abgerieben sind und nach deren Beseitigung eine feine Radialstreifung auf der Unterschale hervorgetreten ist.

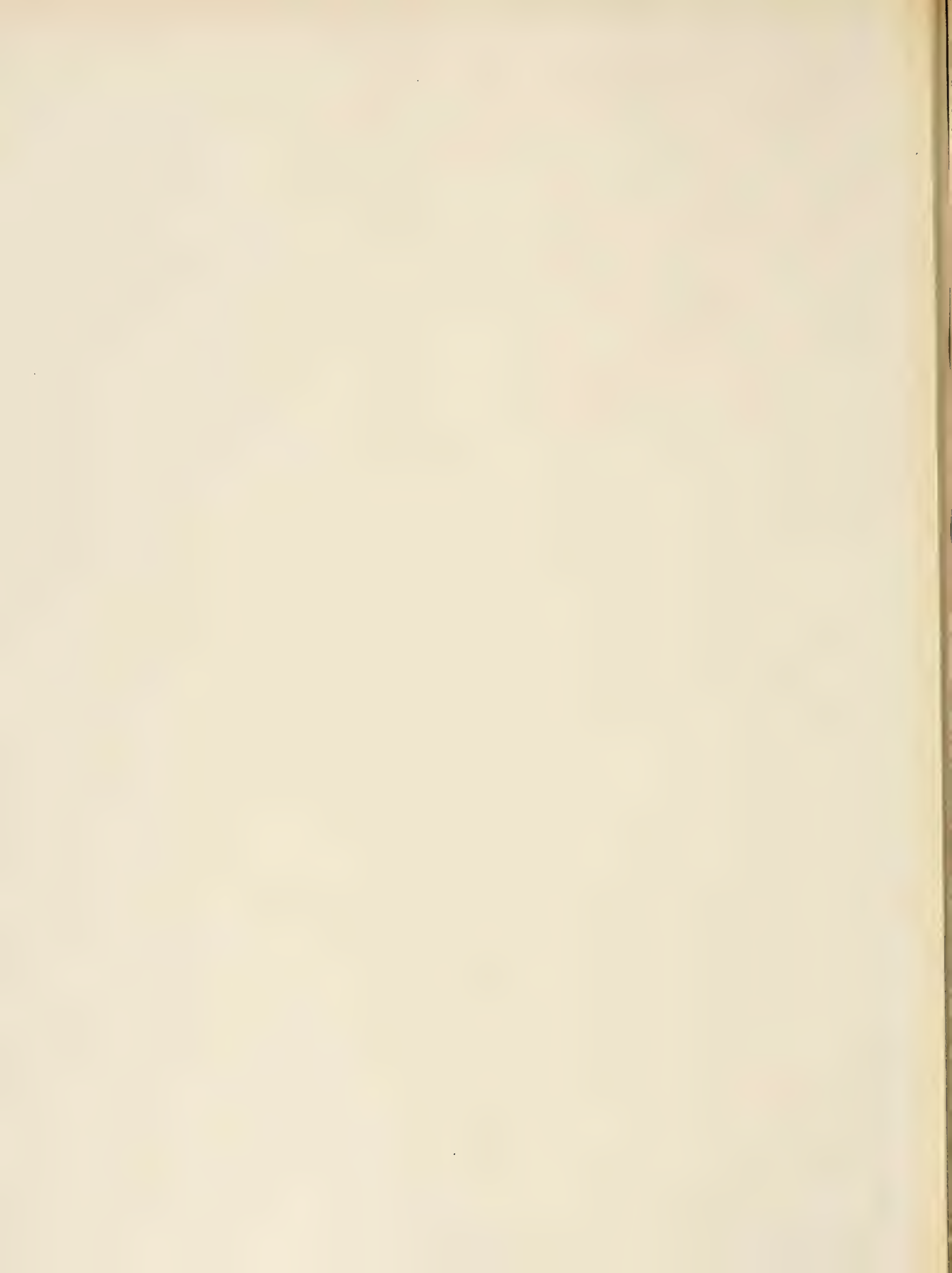
„ 7. Stark geripptes Exemplar, in natürlicher Grösse, von Gosau.

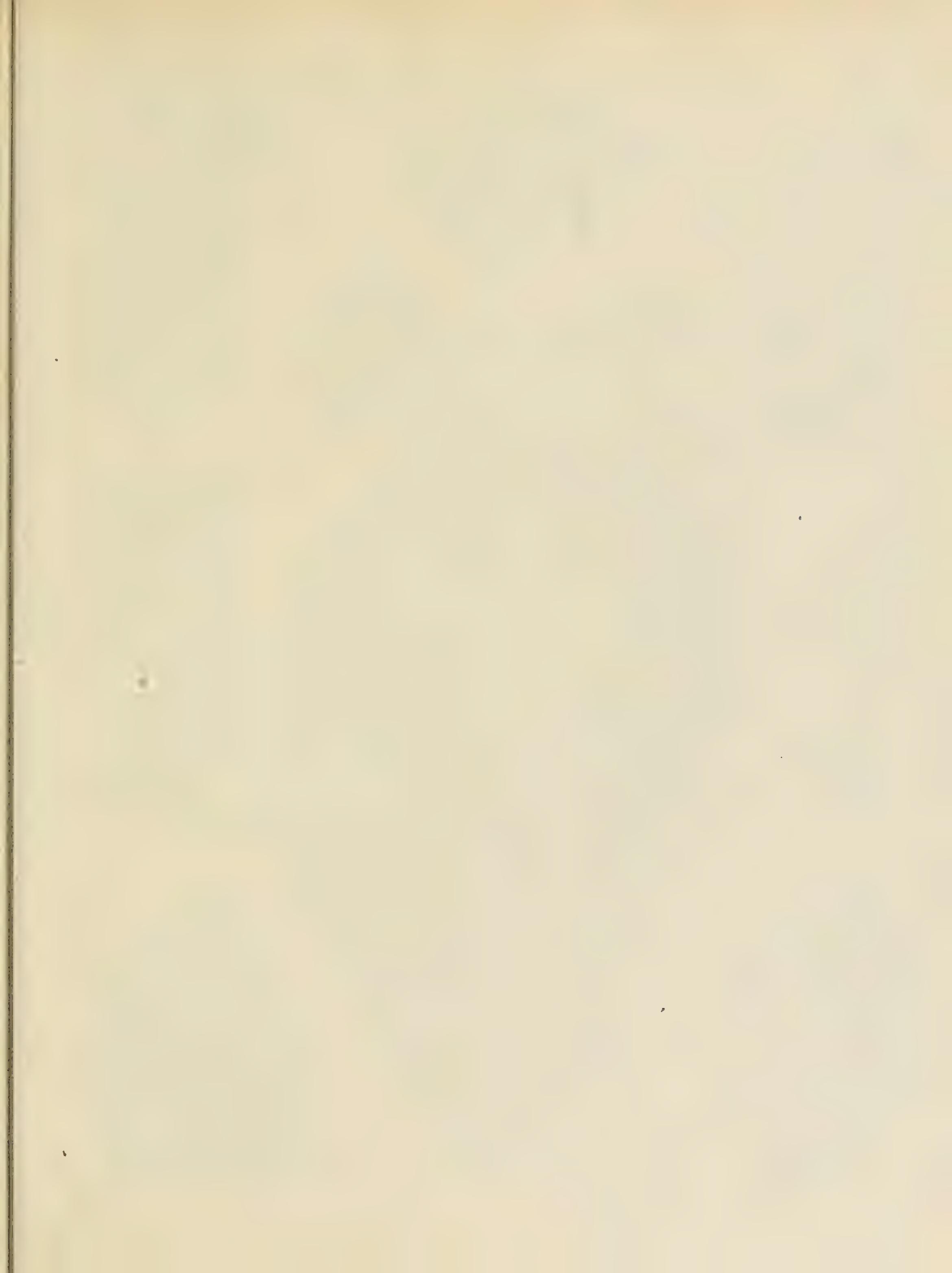
„ 8 und 9. Ein junges, aber sehr schön erhaltenes Stück, von der Seite und von oben gesehen. Die Deckelschale ist am Rande mit einer dünnen, aus polygonen Zellen bestehenden Lage bedeckt, die in Fig. 10 vergrössert dargestellt ist.

„ 11 und 12. Jugendliche Exemplare von der Traunwand.

„ 13. Steinkern, wahrscheinlich zu *Sphaerulites angeiodes* gehörig, von Reuss unter dem Namen *Caprotina exigua* beschrieben.


1
2
3.
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13





Erklärung der Tafel XXVI.

Fig. 1—4. **Radiolites angeiodes** Picot de Lapeirouse sp.

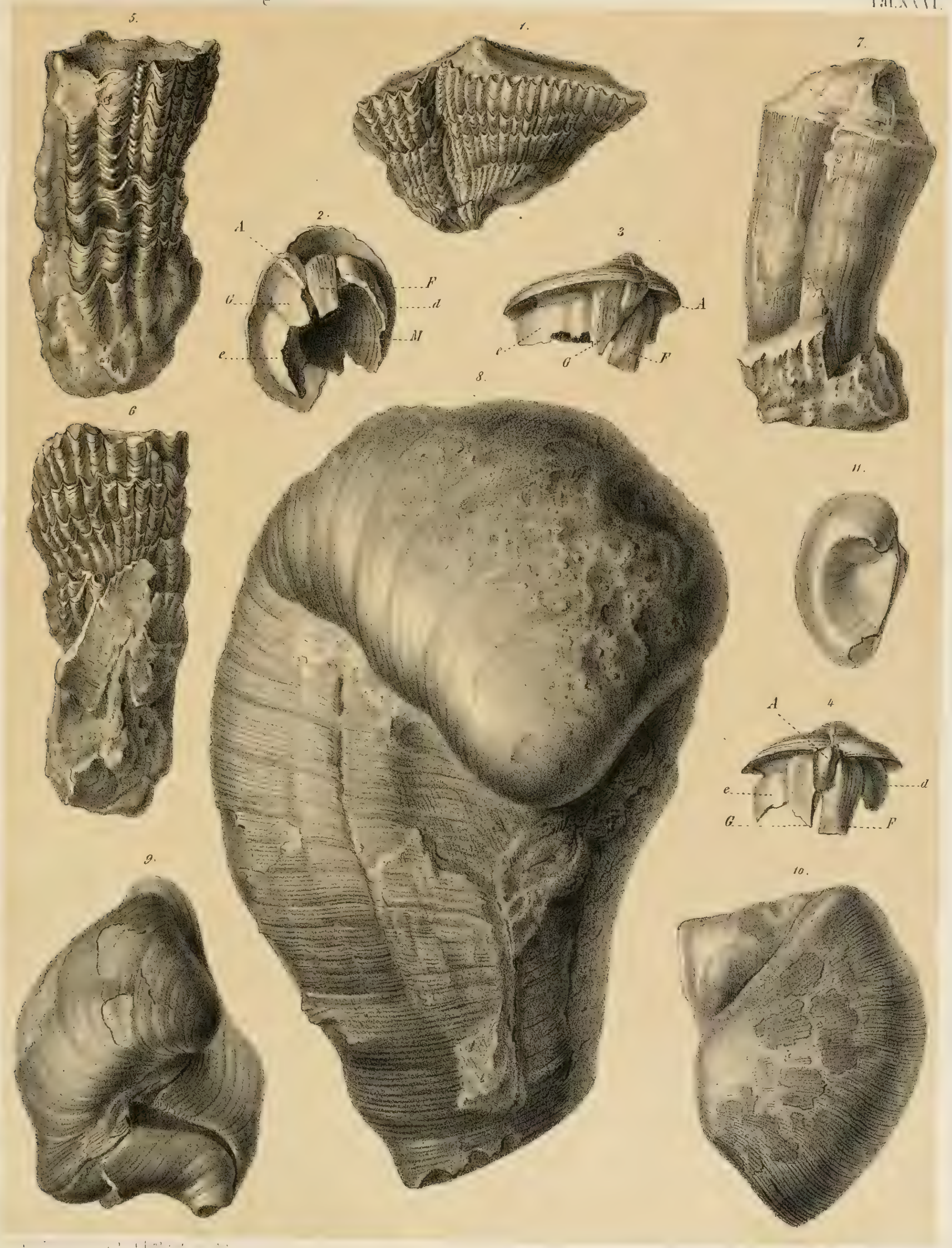
Fig. 1. Zwei zusammengewachsene Stücke aus Abtenau, in natürlicher Grösse.
„ 2—4. Deckelschale von oben, von der Seite und von vorn gesehen.
A. Schlossfalte.
F. Erster Schlosszahn mit cannelirter Oberfläche.
G. Zweiter Schlosszahn.
d. Fortsatz zur Aufnahme des vordern Muskeleindruckes.
e. Fortsatz für den hintern Muskeleindruck.
M. Wohnkammer des Thieres.

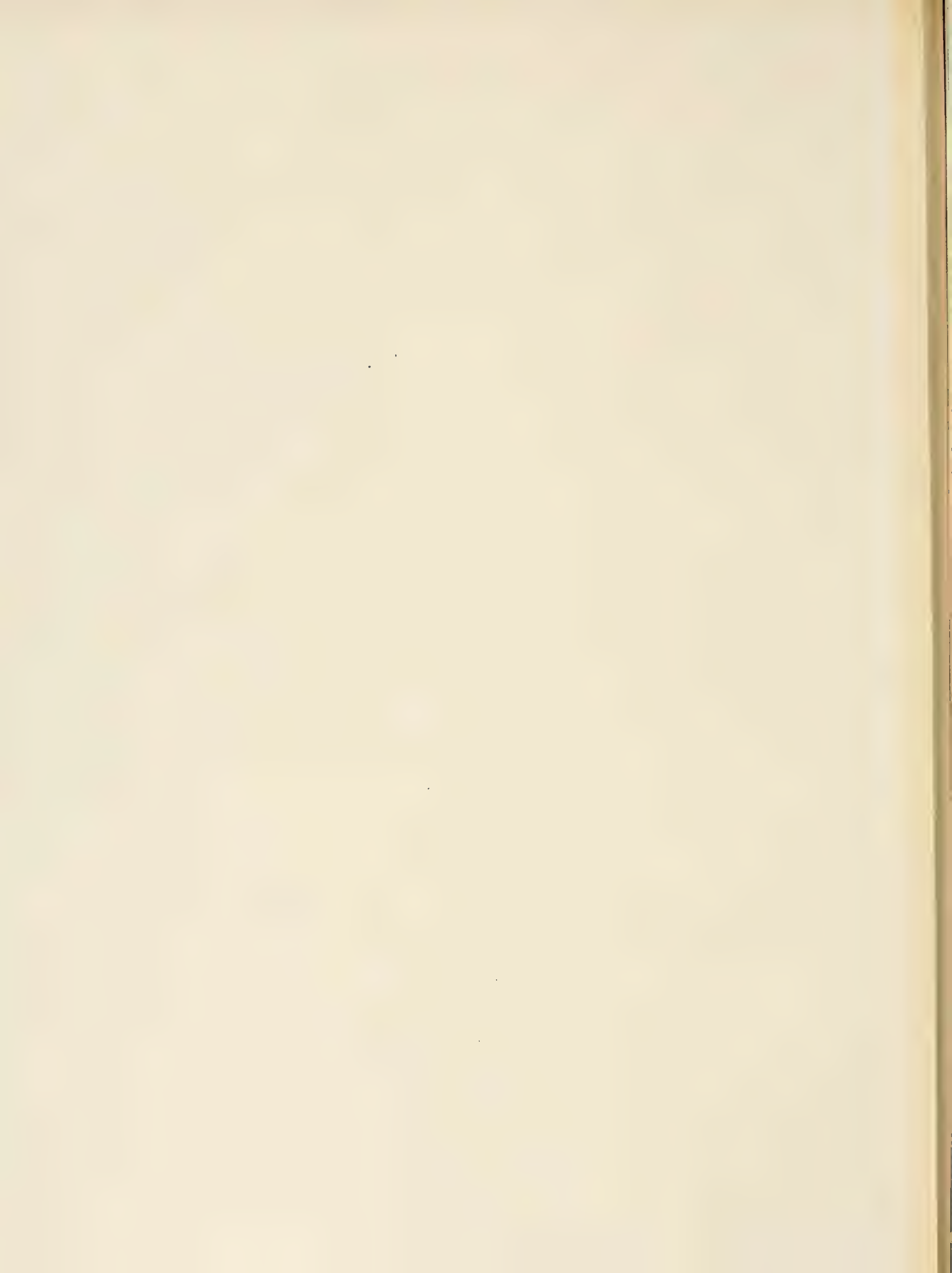
Fig. 5—7. **Sphaerulites Styriacus** Zitt.

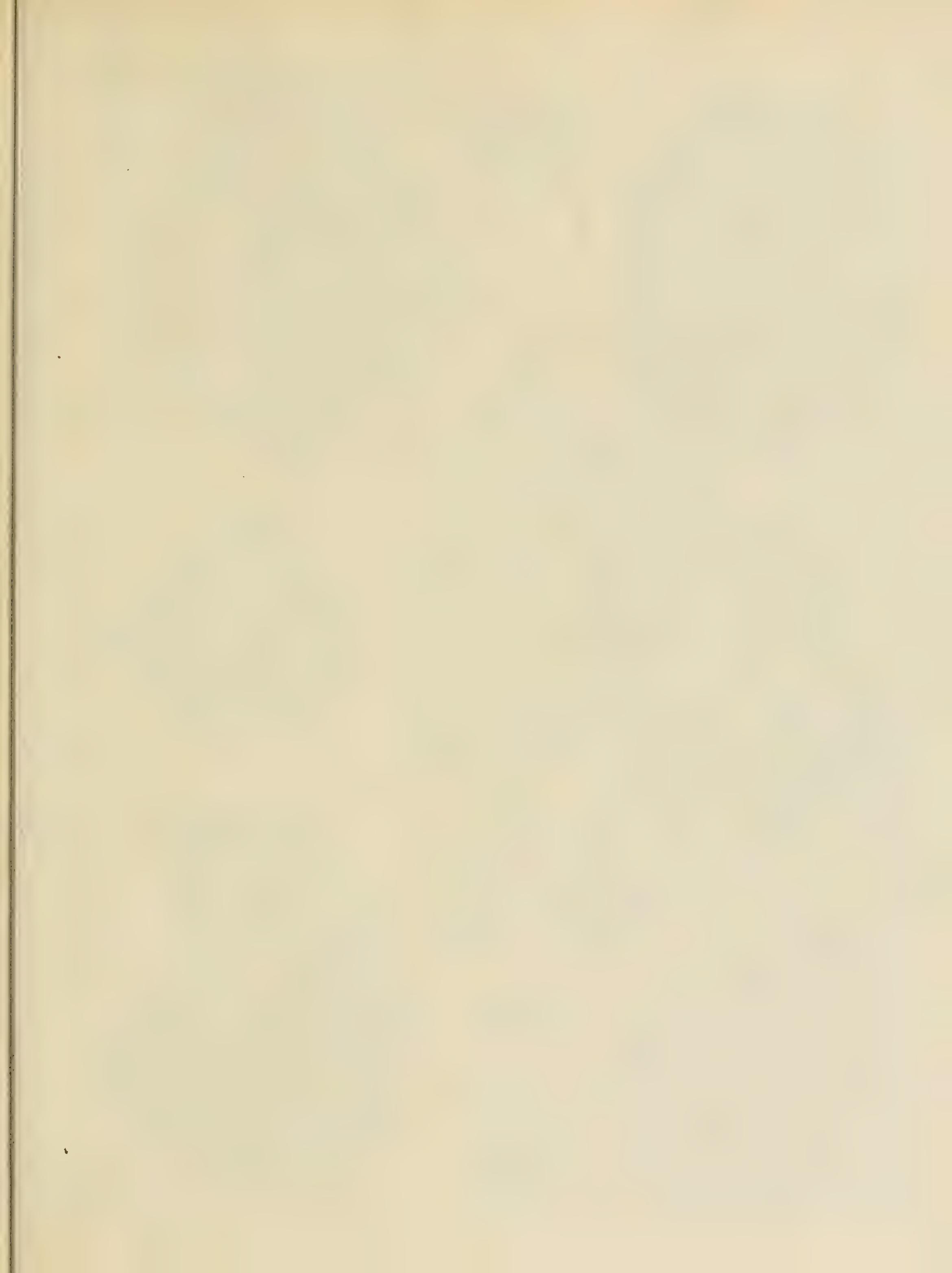
„ 5. Das Originalexemplar so gestellt, dass die drei stärkeren Rippen sichtbar sind.
„ 6. Dasselbe Stück von der entgegengesetzten Seite gesehen.
„ 7. Steinkern mit der durch die Schlossfalte hervorgerufenen Rinne.

Fig. 8—10. **Caprina Aguilloni** d'Orb.

„ 8. Das Originalstück in natürlicher Grösse dargestellt.
„ 9. Auf der Oberschale ist die dünne äussere, gerippte Schalenschichte grossentheils erhalten und nur an einzelnen abgeblätterten Stellen erscheint die radial gestreifte Mittelschichte.
„ 10. Ist nach einem sehr verwitterten Stücke gezeichnet.


5.
1.
7.
2.
A
F
G
d
M
e
3
A
e
G
F
8.
6
11.
A
4
e
d
G
F
9.
10.





Erklärung der Tafel XXVII.

Caprina Aguilloni d'Orb.

Fig. 1. Ist nach dem Originalexemplar von Reuss gezeichnet und stellt die Var. *exogyra* dar.

„ 2. Exemplar mit beiderseits eingerollten Buckeln (*Caprina Coquandiana* d'Orb.).

„ 3. Typische Varietät mit verlängerter Unterschale.

„ 4. Oberschale in der Mitte durchgeschliffen und polirt, um die Verzweigungen der Radiallamellen der mittleren Schalenschicht zu zeigen. (Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.)

„ 5. Unterschale eines Exemplars aus dem Nefgraben, vollständig präparirt.

L. Schlossband.

F. Grosser Schlosszahn.

M. Grube für den Vorderzahn der Oberschale.

N. Grube für den kleinen Hinterzahn der Oberschale.

a. Vorderer, *a'* hinterer Muskeleindruck.

„ 6. Eine etwas grössere und regelmässiger gestaltete Unterschale.

Der Schlosszahn *F* ist etwa in der Mitte seiner Länge abgebrochen.

„ 7. Oberschale aus dem Nefgraben.

G. Konischer Schlosszahn, in die Vertiefung *M* der Unterschale passend.

g. Kleiner hinterer Seitenzahn.

X. Tiefe Grube zur Aufnahme des grossen Schlosszahnes der Unterschale.

Y. Wohnkammer des Thieres.

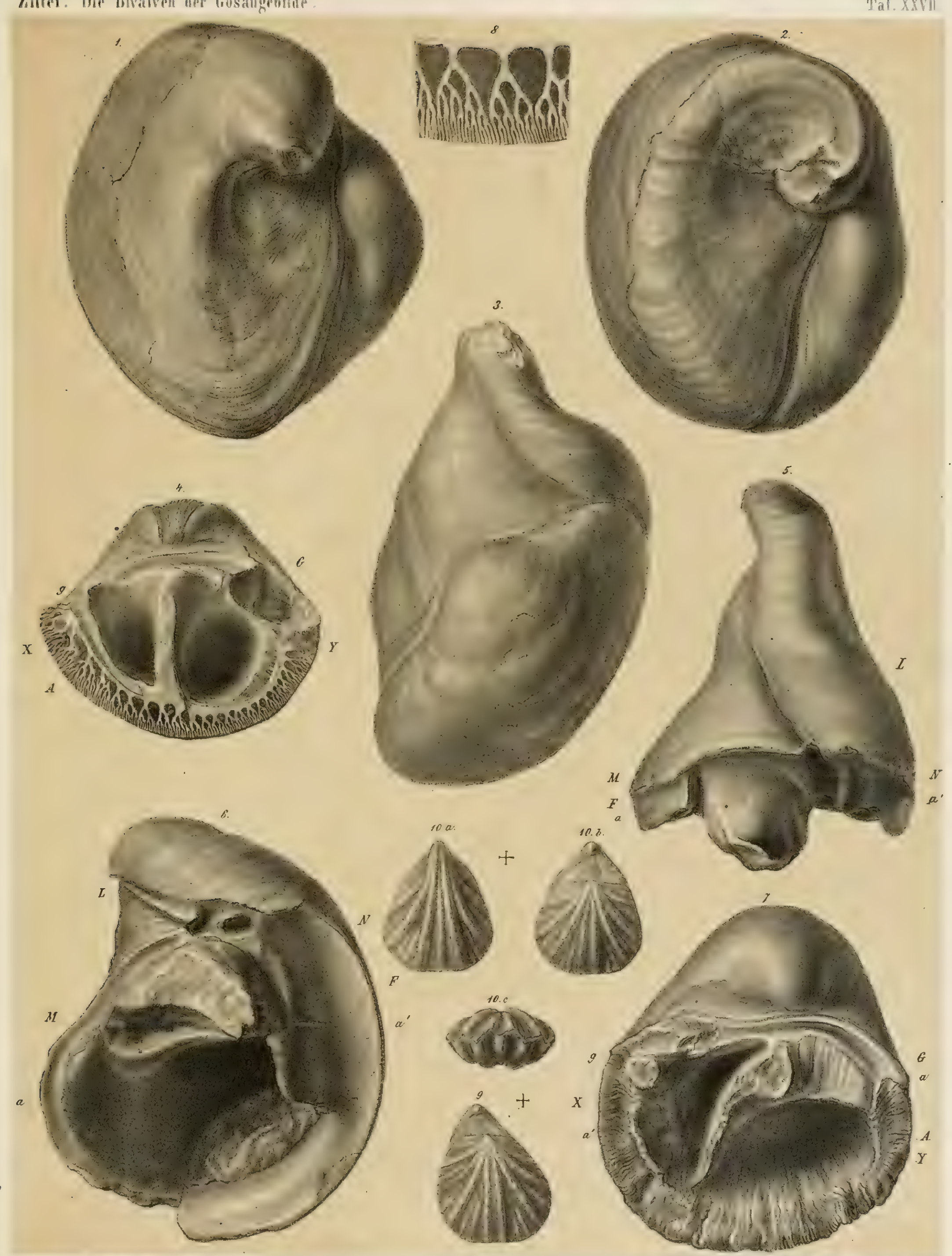
A. Querwand zwischen den beiden Kammern *X* und *Y.*

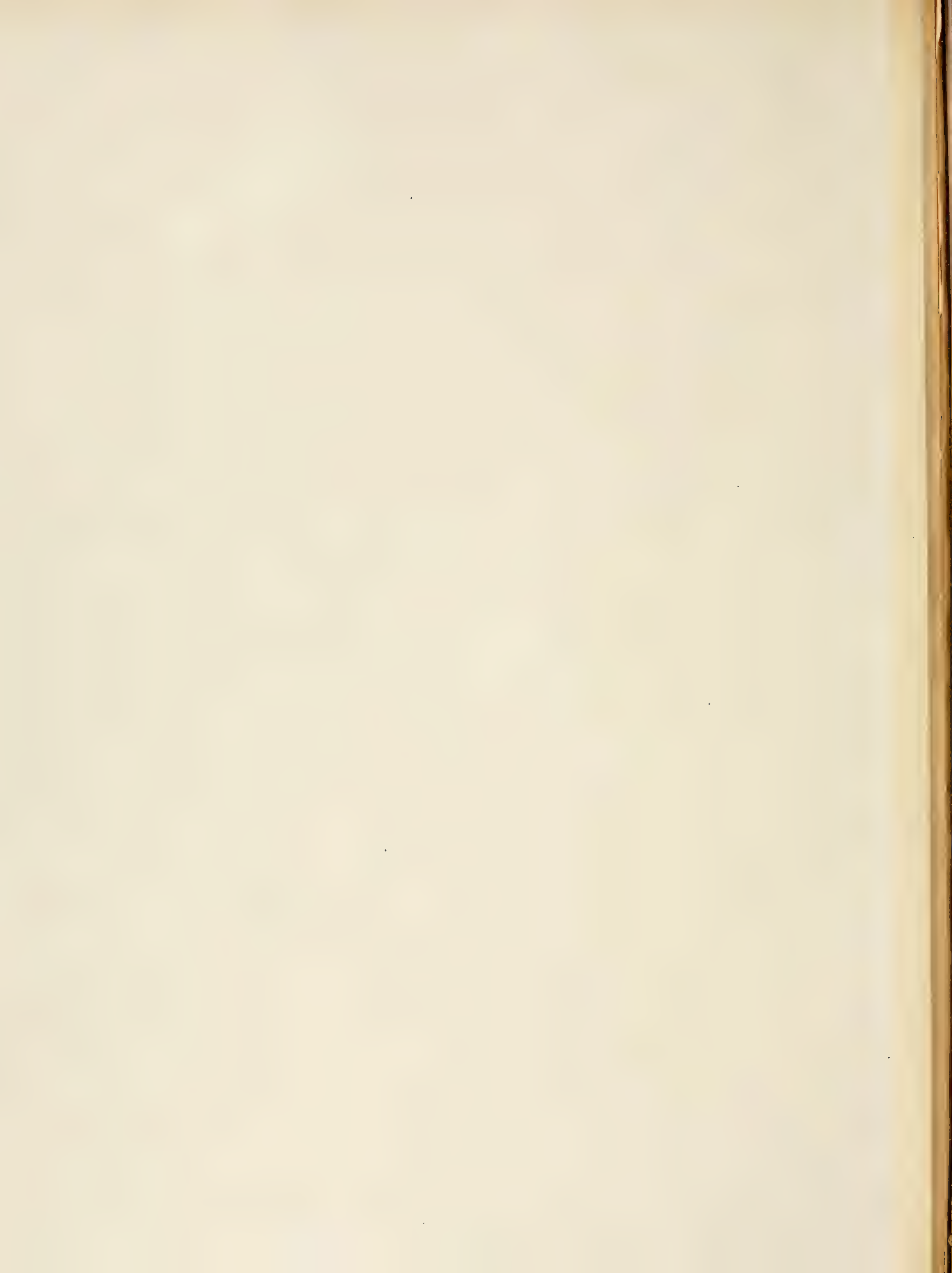
a'. Hinterer, *a* vorderer Muskeleindruck.

(Die Originalien zu Fig. 5, 6 und 7 befinden sich in der Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets.)

„ 8. Vergrösserte Ansicht eines Theiles des Schalendurchschnittes von Fig. 4, um die Verzweigung der Lamellen zu verdeutlichen.

„ 9 und 10. *Argiope ornata* Suess. Hofergraben.


1.
8
2.
3.
4.
G
g
X
Y
A
5.
L
M
N
F
a
a'
6.
L
N
F
M
a'
a
10 a.
10 b.
10 c
9
7
g
G
a
X
a'
A
Y



Die Sahara.

Ihre physische und geologische Beschaffenheit

von

Dr. K. A. Zittel,

Dr. philos., o. Professor der Geologie und Palaeontologie an der Universität München, o. Mitglied der K. bayr. Academie der Wissenschaften, ehemaliges Mitglied der Rohlfs'schen Expedition.

CASSEL.

Verlag von Theodor Fischer.

1883.



Inhalt.



Die Sahara.

Ihre physische und geologische Beschaffenheit

von

Dr. K. A. Zittel,

Dr. philos., o. Professor der Geologie und Palaeontologie an der Universität München, o. Mitglied der K. bayr. Akademie der Wissenschaften, ehemaliges Mitglied der Rohlfs'schen Expedition.

(Separat-Abdruck aus Zittel: Beiträge zur Geologie und Paläontologie der libyschen Wüste und Aegyptens. Palaeontographica Bd. XXX).



I. Umfang, Grenzen, Höhe und allgemeine Configuration.

Das im vorliegenden Werk beschriebene, von der Rohlfs'schen Expedition im Winter 1873/74 untersuchte Gebiet ist nur das nordöstlichste Stück der grossen afrikanischen Sahara. Noch reicht unsere Kenntniss von dieser unwirthlichsten aller Wüsten nicht aus, um ein genaues Bild von ihren Grenzen und ihrem Umfange zu entwerfen, ja man darf sagen, mit jeder neuen Forschungsreise ändern sich die früheren Vorstellungen über ihre Grösse und ihre Bodenbeschaffenheit und stets werden neue Strecken entdeckt, die sich durch auffällige Configuration, durch verhältnissmässigen Wasserreichthum und durch eine gewisse Culturfähigkeit von der landläufigen Vorstellung der Wüste entfernen. Aber wenn es heute auch noch unmöglich ist, die Grenze zwischen Sahara und den Steppenländern des Sudan's festzustellen, wenn man zweifelhaft sein kann, wieviel von der Cyrenaika zur Wüste gehört, und ob die theilweise fruchtbaren Mittelmeerstriche in Tripolitanien, in der oasenreichen algerischen Niederung, oder selbst die Gebirgsländer der Ahaggar und Tubu noch zur eigentlichen Sahara gerechnet werden dürfen, so herrschen doch in ganz Nord-Afrika zwischen dem 17. und 30. Grade nördl. Breite meteorologische Bedingungen, die dem gesammten Gebiet ein gleichartiges Gepräge aufdrücken. Mit den klimatischen fallen aber im Wesentlichen auch die geologischen Grenzen der Sahara zusammen. [1])

Sie endigt im Norden am Südfuss des Atlas und an der Küste des Mittelmeeres, im Westen wird ihr Rand vom atlantischen Ocean bespült und im Osten sehen wir sie theils am Nil, theils an dem Kettengebirge aufhören, welches dem Ufer des rothen Meeres folgt. Am unbestimmtesten verläuft ihre Grenze im Süden, doch dürfte eine von der Mündung des Senegal über Timbuktu, Gogo, Damergu, durch den nördlichen Theil von Kanem bis El Dabbeh und Abu Hammed gezogene Linie jenes Gebiet abschliessen, wo die spärlichen Niederschläge das Gedeihen einer reichlichen Vegetation verhindern und wo im Wesentlichen nackter Fels oder Sand die Oberfläche des Bodens bilden. Dieses enorme, etwa 160,000 Quadratmeilen umfassende Gebiet bildet eine Einheit, dessen geologischer Bau an Regelmässigkeit und Einfachheit kaum seines Gleichen findet. Die gelegentlichen Aufzeichnungen der geographischen Entdeckungsreisenden stimmen insgesammt darin mit den Berichten der wenigen Geologen überein, welche mit dem Auge des Fachmanns einzelne Wüstenstriche betrachtet haben, dass sie uns die Sahara als ein Land von bewunderungswürdiger Regelmässigkeit in der

---

[1]) Chavanne, J., Die Sahara, oder von Oase zu Oase. Wien 1879. Hartleben. Chavanne. Afrika im Lichte unserer Tage. Bodengestalt und geologischer Bau. Wien. Hartleben 1881. Cora, Guido, Jl Sahara. Bolletina della Soc. geograph. italian. 1882. Ser. II, vol. VII.

geologischen Structur schildern. Aus diesem Grunde gewährt darum jede genauere Untersuchung eines beschränkten Theiles mehr oder weniger Aufschluss über die Urgeschichte des Ganzen und erhält erst im Zusammenhalt mit jenem ihren richtigen Hintergrund. Jede im südlichen Algerien, in Tunis, oder sogar im fernen Timbuktu, im Ahaggargebirge oder in Tibesti gemachte Entdeckung wirft gleichzeitig einen Lichtstrahl auf die Verhältnisse im fernsten Osten, und umgekehrt dürften auch die Ergebnisse der Rohlfs'schen Expedition nicht ohne Bedeutung für die Geologie der mittleren und westlichen Wüstenstriche bleiben.

Die Sahara ist, wie wir heute wissen, nichts weniger als ein flaches, in der Mitte vertieftes Becken von gleichförmiger Bodenbeschaffenheit, sie zeigt vielmehr eine in Anbetracht ihres einfachen geologischen Baues geradezu reiche Gliederung. Trotzdem kann sie mit Fug und Recht als Flachland und häufig sogar als Tiefland bezeichnet werden, denn abgesehen von den Gebirgserhöhungen im Lande der Tuareg, in Tripolitanien und Tibesti, ragt sie durchschnittlich nur 3—400 Meter aus dem Meere hervor. Sie stellt eine in der Mitte angeschwellte Fläche dar, die sich nach West, Ost, Süd und meist auch nach Nord verflacht und in der Nähe des Mittelmeeres sogar ächte Depressionen unter dem Meeresspiegel aufweist.

Im Allgemeinen zeigen die ausgedehnten Plateau's der Sahara eine ziemlich gleichmässige Höhe. Ueber den westlichen Theil hat Lenz [1]) endlich die ersehnten Höhenbestimmungen geliefert und gezeigt, dass am Südfuss des marokkanischen Atlas die Wüste mit einer Ebene von c. 395 m Höhe beginnt, sich nach Süden allmählich senkt, so dass die Sandwüste Igidi südlich von Tenduf nur noch 266 m und Tarmanant sogar nur noch 180 m absolute Höhe aufweisen. Dann folgt die grosse, unter dem Namen „El Djûf“ bekannte salzreiche Einsenkung, welche man früher für eine wahre Depression gehalten hatte, während Lenz an den tiefsten Stellen seiner Route, in der Nähe von Taudeni, noch immer eine Höhe von 120 m und für die ganze westliche, von ihm bereiste Wüste eine mittlere Höhe von 245 m constatirte. Gegen Timbuktu erhebt sich der Boden wieder ganz allmälich und zeigt bei diesem Emporium der westlichen Sahara wieder 245 m Höhe. Genauer bekannt ist die Orographie der südlich vom algerischen Atlas gelegenen Striche. Hier schliesst sich an den Gebirgsfuss zunächst ein Plateau von 7—800 m Höhe an, das, im Westen noch ziemlich breit, gegen Osten immer schmäler und niedriger wird und am Nordrand der tunischen Schotts nur noch einen engen Saum bildet. Auch diese Hochebene dacht sich nach Süden allmählich ab und geht theils in die steinigen Hammaden zwischen dem Uêd Draa und Uêd Gîr, theils in das sogenannte Areg (Erg) im Gebiete der Schaanba und nördlichen Tuareg über. Zahlreiche Flussläufe, die im Sommer versiegen oder nur spärlich Wasser führen, kommen vom Atlas her, um in periodisch gefüllten Salzsümpfen (Daja's oder Sebcha's) in dem oasenreichen Tafilet, Tuat und Tidikelt zu endigen. Bis zum dritten Längengrade östl. von Greenwich laufen die Gewässer vom algerischen Steppenplateau der Einsenkung zu. Dieselbe besitzt noch immer eine mittlere Höhe von 300—400 m (Igli 320 m, In Salah 300 m, El Goleah 383 m). Weiter nach Westen wird die Tiefebene breiter und breiter und geht allmählich in die 20—27 m unter dem Meeresspiegel gelegene Depression der tunischen Schotts über. In den Oasen Uargla (161 m), Tuggurt (89 m), El Uêd Sûf (77 m), Berressof (177 m) beobachtet man überall eine geringe Höhe über dem Meer. Diese westliche Niederung ist von der östlichen durch das schmale Kalk-

[1]) Lenz, O. Bericht über die Reise von Tanger nach Timbuktu und Senegambien. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin. 1881. XVI. S. 272—293.

plateau von Beni Mzab geschieden, und da sich im Süden das benachbarte Ahaggargebirge durch ansteigende Terrassen geltend macht, wodurch die Oasen El Bijod (356 m), Timassinin (375 m), Rhadâmes (350 m) auf Höhen von 350—400 m gelangen, so entsteht zwischen Atlas und dem Gebirge der centralen Sahara ein abflussloses, überaus salz- und gypsreiches Becken. Eine kleine geologische Uebersichtskarte von Rolland [1]) im Maasstabe von $\frac{1}{5,000,000}$ enthält eine grosse Zahl von Höhenangaben, welche vorzugsweise französischen Reiseberichten, namentlich von Duveyrier, Ville, Marès, Largeau, Choisy, Roudaire u. A., entlehnt sind. Durch das Ahaggar- oder Hogar-Gebirge nebst dessen südlicher Fortsetzung, dem Gebirgsland Aïr oder Asben und den angrenzenden Hochplateau's, namentlich der grossen Hammâda el Homra wird die Sahara in zwei ungleiche, orographisch und hydrographisch ziemlich streng getrennte Abschnitte geschieden. Der westliche kleinere steht im Norden noch in einer gewissen Abhängigkeit vom Atlas, dessen aufgerichtete und gefaltete Schichten nach der Wüste zuerst eine schwach geneigte und dann eine fast völlig horizontale Lage annehmen.

Das mächtige Ahaggargebirge selbst ist ein Complex von neben- und übereinander gruppirten, staffelartig ansteigenden, wild zerrissenen Hochebenen, von denen die höchsten 1500—2000 m erreichen. Kein Europäer hat bis jetzt einen der gewaltigen Berggipfel bestiegen, die aus den centralen Terrassen aufsteigen, wo nach Duveyrier's Erkundigungen drei Monate im Jahr der Schnee liegen bleiben soll. Rechnet man Aïr noch zum Ahaggar-Gebirge, so wird ein Raum von nicht weniger als 15 Breitengraden und fast 10 Längengraden von diesem nur an seinem Nord- und Westrand bekannten Gebirgsland eingenommen.

Oestlich von dieser centralen Anschwellung beginnt derjenige Theil der Sahara, welcher die typischen Merkmale der Wüste am ausgeprägtesten zur Schau trägt. Kein Gebirge begrenzt im Norden die weite Ebene, und unberührt von seitlichen Zusammenschiebungen, Brüchen oder gewaltsamen Aufrichtungen haben die horizontalen Sedimentgesteine im Wesentlichen ihre ursprüngliche Lagerung bewahrt. Auf der vielbegangenen Karawanenstrasse von Tripolis nach Murzuk und Kuka gelangt man schon in geringer Entfernung vom Meer an einen hohen Steilrand und erreicht nach Ueberwindung mehrerer Staffeln auf dem Plateau des Rhurjan rasch eine Höhe von 700 m, die in den benachbarten schwarzen Bergen bis zu 900 m steigt. Wenn in der grossen Hammâda el Homra einige Tafelberge noch ähnliche Höhe erlangen, so dacht sie sich doch gegen Murzuk auf eine mittlere Höhe von 500 m ab und senkt sich von da bis Kuka sogar bis auf 298 m, freilich fehlt es auch im südlichen Theil der centralen Sahara nicht an localen Anschwellungen, allein die höchsten derselben, z. B. im Tümmogebirge, gehen nicht über 7—800 m heraus.

Wie nach Süden, so flachen sich die Hammâda el Homra und ihre Fortsetzung das Harudj-Plateau auch nach Osten ab. Eine schmale, von der grossen Syrte über Audjilah, Djalo, Siuah, Garah und Aradj nach dem Nil ziehende, theilweise unter dem Meeresniveau gelegene Depression trennt das cyrenaische, 100—200 m hohe Plateau von der eigentlichen libyschen Wüste. Letztere steigt gegen Süden sehr langsam an, erreicht nach den Rohlfs'schen Beobachtungen in der Kalanscho 176 m, bei Taiserbo 267 m., in der südlichsten Kufrah-Oase Kebabo 492 m; in gleicher Weise macht sich auch weiter östlich

[1]) Carte géologique du Sahara, du Maroc à la Tripolitaine et de l'Atlas au Ahaggar. Bull. Soc. géol. de France. 1881. 3. sér. vol. IX. pl. XIII.

eine sehr allmähliche Bodenerhöhung geltend. Wenn die Oase Siuah nach Jordan 36 m und Aradj gar 80 m unter dem Meeresspiegel liegt, so misst man schon eine Tagereise südlich von beiden 24 m absolute Höhe, bei Sandheim 211 m, bei den Ammonitenbergen 335 m und bei Regenfeld, also ungefähr in der gleichen Breite wie im südlichen Kufrah, 450 m. Von da an bildet die östliche Sahara eine sehr schwach geneigte, einförmige, schiefe Ebene, welche sich ohne bestimmte Abgrenzung in die 5—600 m hohen Steppenländer von Dar Fôr, Kordofân und Uadai verliert.

Als Gegenstück zu dem ausgedehnten Massiv des Ahaggar erhebt sich aus der südöstlichen Sahara ein von WNW nach OSO ziehendes Gebirge mit hochragenden Gipfeln. Trotz der scheinbaren Streichrichtung ist das Gebirgsland von Tibesti und Uadjanga doch nur aus wild zerklüfteten und von tiefen Thälern durchfurchten Terrassen aufgebaut, welche sich rings um eine Kette riesiger erloschener Vulkane von mehr als 2500 m Höhe schaaren. Wie nach Norden in die libysche Wüste, so verläuft auch nach Süden dieses Gebirge in das Tafelland von Borku, das seinerseits in unbestimmter Weise in die Steppenländer von Kanem und Uadai übergeht.

2. Bodenbeschaffenheit und landschaftlicher Charakter.

Das ganze im vorigen Abschnitt geschilderte Gebiet ist ausgezeichnet durch Spärlichkeit, strichweise sogar durch gänzlichen Mangel an atmosphärischen Niederschlägen und in Folge davon durch eine Armuth an Pflanzen und Thieren, die sich hin und wieder zu fast völliger Abwesenheit organischen Lebens steigert. Die Sahara bildet ein Glied jenes riesigen Wüstengürtels zwischen dem 16. und 48. Grad nördl. Breite, welcher sich vom atlantischen Ocean fast ununterbrochen durch ganz Nord-Afrika, Arabien nach Central-Asien erstreckt und erst im fernen Osten in den mandschurischen Steppen endigt.

Wenngleich die Ursachen der Wüstenbildung an und für sich unabhängig sind von der Bodenbeschaffenheit und lediglich von meteorologischen Gesetzen beherrscht werden, so besteht doch, trotz aller Mannichfaltigkeit der Oberflächengestaltung, trotz der Verschiedenheit in der Höhenlage und der geologischen Zusammensetzung eine Abhängigkeit des Wüstencharakters von gewissen geologischen Bedingungen. Länder mit stark bewegtem Relief, mit reichem Wechsel von Gebirg und Ebene, werden nicht leicht der Niederschläge gänzlich entbehren; die Luftfeuchtigkeit sammelt sich an den Bergspitzen, schlägt sich nieder und bewässert die benachbarten Ebenen. Nur wo der Wind ungehindert über weite flache Landstrecken streicht, trocknet er aus und wandelt dieselben in Wüsten um. Der oben erwähnte Wüstengürtel besteht in der That aus Flachländern von sehr verschiedener mittlerer Höhe. Flache Ebenen oder Tafelländer von grösserer Ausdehnung sind aber fast ausnahmslos aus horizontal gelagerten Schichten gebildet, die niedrigen meist aus lockerem, aufgeschwemmtem Land, die Plateau's aus festen Gesteinstafeln. Wüstenbildung und tektonische Einförmigkeit treten darum als verwandte Vorstellungen in unser Bewusstsein.

Auch in der Sahara befinden sich, soweit bekannt, fast alle geschichteten Sedimentgesteine in horizontaler oder doch nur schwach geneigter Lage. Ihre Erstreckung ist meist eine sehr beträchtliche, ihre lithologische Beschaffenheit gleichförmig. Gebirge mit gebogenen, aufgerichteten, oder durch Faltung und Knickung gestörten Schichten, welche schon in ihrer äusseren Erscheinung ihren complicirten geologischer Bau verrathen; Gebirge von der Art, wie sie in Europa und Asien vorzugsweise entwickelt sind, fehlen der afrikanischen Wüste.

Dem Bewohner der Sahara ist der Begriff eines Kettengebirges unverständlich, er kennt nur treppenförmig ansteigende Hochebenen, die sich übereinander aufbauen und aus denen wetterzernagte Gipfel oder domförmige Kegelberge vulkanischen Ursprungs in majestätischer Höhe hervorragen.

Wie in der Tektonik, so macht sich auch in der landschaftlichen Configuration der Sahara eine gewisse Gleichförmigkeit geltend, so dass Schilderungen aus den entferntesten Gebieten häufig dieselben Eindrücke wiederholen.

Drei Formen der Bodenbeschaffenheit kehren in der ganzen afrikanischen Sahara überall wieder und diese drei von Desor[1]) zuerst in meisterhafter Weise geschilderten Typen sind: 1) die Plateau-Wüste oder Hammâda, 2) die Erosions-Wüste (Sebcha, Djûf, Hofra, Daja, Schott) und 3) das Erg oder Areg, die eigentliche Sandwüste. Als weiterer Typus liesse sich noch 4) die Gebirgswüste beifügen, da die drei ersten eigentlich nur für die ebenen Striche der Sahara Gültigkeit haben.

Weitaus am verbreitetsten tritt die Hammâda auf. Es ist die Wüste im eigentlichen Sinn, die Sahara, d. h. der harte steinige Boden: eine ebene, steinige Fläche ohne nennenswerthe Erhebungen oder Einsenkungen, ohne Brunnen oder Wasseradern. Schrankenlos schweift hier der Blick über die ungastliche todtenstille und vegetationslose Einöde. Festes Gestein oder harter Lehm bilden den Boden; die Oberfläche ist übersäet mit Gesteinssplittern, Brocken und Blöcken von verschiedener Grösse. Es sind die ersten Producte des Verwitterungsprocesses; Gesteinstrümmer, zerborsten unter dem Einfluss von starkem Temperaturwechsel, von Reif, Thau und Sonnengluth. Werden die Gesteinsstücke klein, gleichmässig und abgerundet, so entsteht die als Serîr bezeichnete Wüstenform. Die kleinen Rollsteinchen mischen sich hier gerne mit Sand oder Lehm und der ganze Boden nimmt eine gleichmässige Färbung an. Im Gegensatz zu dieser Form der Hammâda zeigt sich im Charaschaf der Boden mit Blöcken von gewaltigen Dimensionen bedeckt. Sie sind wild über- und durcheinander geworfen und bilden zuweilen förmliche Felsenmeere. Häufig besteht jedoch das Charaschaf nicht aus losen Blöcken, sondern das anstehende Gestein ist durch tiefgreifende Ausnagung und Zerstörung förmlich zerstückelt und in ein wildes Felsenlabyrinth verwandelt, wo die isolirt stehenden, übrig gebliebenen Gesteinsreste die abenteuerlichsten Gestalten annehmen. Auf den Kalkplateau's der libyschen Wüsten spielen die Charaschafs eine wichtige Rolle. Sind Dünen in der Nachbarschaft einer Hammâda und treibt der Wind Sand darüber hinweg, so ist der felsige Boden glatt gescheuert, im Sonnenlichte spiegelnd. Sehr oft besitzt die Hammâda einen terassenförmigen Bau. Die horizontalen Gesteinslager steigen treppenartig an, indem mehrere Hochebenen nach und übereinander folgen, jede von der anderen durch einen Steilrand geschieden. Manche Enttäuschung wird dem Reisenden durch diesen eigenthümlichen Aufbau bereitet. Man erblickt schon aus weiter Ferne das langgestreckte, fast gradlinige Profil eines Höhenzuges, welcher sich in der klaren Wüstenluft durch eine eigenthümliche Vergrösserung aller vertikalen Dimensionen wie ein ansehnliches Gebirge am Horizont erhebt; man nähert sich begierig dem scheinbar immer niedriger werdenden Steilrand in der Erwartung, dort einen lohnenden Ausblick über Berg und Thal zu gewinnen — aber nichts von Alledem. Eine einförmige, steinige Fläche, der soeben durchwanderten ähnlich, breitet sich aus; nach einer oder mehreren Tagereisen beginnt ein neuer Steilrand und so geht es weiter, bis das letzte und höchste Plateau erreicht ist.

---

[1]) Desor, E. Le Sahara, ses différents types de déserts et d'Oasis. Bull. Soc. Sciences nat. Neufchâtel 1864.

Mit diesem Terrassenbau steht eine andere landschaftliche Erscheinung im engsten Zusammenhang, welche unabhängig von der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes und unabhängig von der geographischen Lage die Hammâda charakterisirt. Nur selten erhebt sich eine Stufe unmittelbar mit einem einfachen Steilrande aus der umgebenden Ebene, sondern in der Regel wird sie schon meilenweit vorher angekündigt durch einen breiten Gürtel von Inselbergen, welche wie eine Vorpostenkette den Rand der kommenden Stufe decken. Von den Arabern Gâra (Plur., Gôr oder Gûr) von den Franzosen „témoins" (Zeugen) genannt, bezeugen dieselben in der That ihren einstigen Zusammenhang mit der nächsten Terrasse, denn nicht allein haben sie alle die gleiche Höhe, wie jene, sondern ihre Decke besteht auch aus derselben Gesteinsbank, welche die Oberfläche der Terrasse bildet. Selten ragen die Inselberge mehr als 30—50 m aus ihrer Umgebung hervor, manchmal sind sie kaum 5—10 m hoch und machen den Eindruck von grossen Erdhaufen, welche Arbeiter bei Abtragung einer Terrasse stehen liessen. Neben den Sanddünen bilden die Gôr die auffälligste topische Eigenthümlichkeit der Sahara. Aber wie Alles in diesem sonderbaren Gebiete, so zeigen auch sie eine gewisse Gleichförmigkeit: ihre Basis ist von rundlicher oder eiförmiger Gestalt, ihre Flanken fallen mehr oder weniger jäh ab, wenn sie nicht concav ausgehöhlt sind, und ihre Decke ist fast unabänderlich flach abgestutzt. Aber nichtsdestoweniger weisen sie durch verschiedene Ausdehnung, durch den Wechsel ihrer Gehänge, über welche die Decke zuweilen tafelartig übergreift, und endlich durch ihre Gruppirung so grosse Mannichfaltigkeit auf, dass das Auge nicht müde wird, diese seltsamen Gebilde zu bewundern.

Im Centralgebiet der Sahara, wo die Terrassen 800—1000 m über den Meeresspiegel ansteigen, geht die Hammâda ganz allmählich in die Gebirgswüste über. Im Ahaggargebirge und in Tibesti erheben sich die höchsten Plateaus mehrere hundert Meter über ihre Umgebung und erreichen eine absolute Meereshöhe von 1500—2000 Meter; ihre meist senkrechten Wände sind durch Verwitterung und Zerklüftung wunderbar gegliedert. Würfelartig thürmen sich Sandsteinblöcke auf einander, bald hohe Obelisken darstellend, die jeden Augenblick zu fallen drohen, bald mächtigen Mauern vergleichbar, welche sich wie Ruinen alter Burgen und verlassener Städte an einander reihen.

Und in diese pittoresken Gebirgsränder sind enge Thäler und Schluchten eingeschnitten, die, meist von unzugänglichen Steilgehängen begrenzt, bis ins Herz des Gebirges führen. Frische Quellen, zuweilen mit beträchtlichem Wasserreichthum, bezeichnen ihren Anfang. Dieselben speisen Bäche und Flüsse, welche den Thaleinschnitten folgen, hin und wieder Seen ausfüllen, aber schwächer und schwächer werden, je mehr sie sich dem Fuss des Gebirges nähern; und ehe sie noch denselben erreicht, versiegt in der Regel das oberflächlich fliessende Wasser, bewegt sich aber noch eine ansehnliche Strecke unterirdisch unter Schutt und Gerölle fort. Nach heftigen Regengüssen schwellen die Wasseradern mächtig an; ihre brausenden Fluthen erfüllen hoch herauf die Thaleinschnitte, beladen sich mit Schlamm und Gesteinstrümmern, die in Gestalt von Schotter-Terrassen am Unterlauf oder Gebirgsrand zur Ablagerung gelangen. In den wasserdurchflossenen, wegen ihrer Schönheit und Fruchtbarkeit hoch gefeierten Gebirgsthälern concentrirt sich der bescheidene Reichthum, die armselige Cultur der Tuareg und Tubu, dieser ärmsten aller Wüstenbewohner. Die Hochländer dieser Gebirge sind trostlose, sterile Einöden von abschreckender Wildheit, ihre hochragenden Berggipfel wasserlos und jeder Vegetation bar.

Nach Eintritt in das Flachland verschwindet in der Regel auch die Bodenfeuchtigkeit der vertrockneten Wasseradern, aber die grösseren Thäler hören darum keineswegs auf. Sie setzen vielmehr als wasserlose Rinnsale oft Hunderte von Meilen in die Wüste fort. Reich an Trockenthälern von erstaunlicher Breite sind namentlich die dem Ahaggar- und Atlas-Gebirge benachbarten Wüstenstriche. Da finden wir das berühmte Uâdi Irharhar, das im Centrum des Tuareglandes unter den schneebedeckten Spitzen bei Ideles beginnt, als klarer Bach das Gebirge durchzieht und schliesslich als Trockenthal quer über die ganze nördliche Sahara fortsetzt, um die tunesischen Schotts direct mit dem Centralgebirge zu verbinden. Da verlaufen das Uâdi Igarrharen, das Uâdi Mija, das Uâdi Gir, das Uâdi Tuffasset und zahllose andere nach den verschiedensten Richtungen der Windrose. Mehrere der nordsüdlich gerichteten Trockenthäler erhalten vom Atlas theils oberirdischen, theils unterirdischen Wasserzufluss und darum liegen in ihren breiten Thalbetten die meisten Oasen des Tuat- und Tuareg-Gebietes.

Unabhängig von diesen trockenen Wasserrinnen oder Uâdi's (Uêd, Uâd), mit denen die ganze Sahara reichlich ausgestattet ist, finden sich zahlreiche Einsenkungen von grösserem oder kleinerem Umfang. Sie charakterisiren die sogenannte Erosions-Wüste und heissen Djûf oder Hofra, wenn sie durch weite Ausdehnung und beckenartige Gestalt ausgezeichnet sind, im Uebrigen aber den vollen Wüstencharakter bewahren. Sie werden Schott oder Daja genannt, wenn sie als allseitig abgeschlossene, von steilen Felsrändern oder geneigten Böschungen begrenzte Becken in den Wüstenboden eingesenkt sind. Ihr Untergrund ist fast absolut eben, mit einer Kruste salz- oder gypsreichen Lehmes bedeckt und häufig durch eine in geringer Tiefe befindliche Grundwasserschicht schwach angefeuchtet. Fällt Regen etwas reichlicher oder verstärken sich die unterirdischen Zuflüsse, so wandeln sich einzelne Theile dieser Becken in Salzsümpfe, sogenannte Sebchas, um. Kein Halm sprosst dann auf dem unfruchtbaren, mit braunen Schollen bedeckten Boden hervor. In Gräben und Löchern setzt sich Salz in weissen Krusten ab und schmutzige Salzklumpen liegen auf der Oberfläche umher; die ganze, schwankende, mit Wasser durchtränkte Sebcha gleicht einem mit Reif überzogenen und mit gefrorenen Lachen bedeckten Morast, der nur mit äusserster Vorsicht betreten werden darf.

Nicht selten erhalten solche Einsenkungen neben den Salzsümpfen auch grössere und kleinere Seen. Allein das krystallklare Wasser derselben ist fast immer salzig und ungeniessbar, und der Aufenthalt in ihrer Nähe durch zahllose Stechfliegen kaum erträglich. In manchen Depressionen ist das Uebermaass von Salz dem Pflanzenwuchs schädlich; in anderen dagegen, namentlich dann, wenn sich Flugsand reichlicher mit dem salzigen Boden mischt, entwickelt sich üppige Vegetation und insbesondere die Dattelpalme findet da ihre günstigsten Lebensbedingungen, denn ihr Fuss wird von salzigem Wasser gebadet, ihr Haupt vom Sonnenbrand durchglüht.

Wie die Hammâda, so sind auch die Djûfs und kleineren Einsenkungen mit Inselbergen (Zeugen) besetzt, deren Höhe häufig jener der benachbarten Ränder gleichkommt.

Wo der Boden der Depressionen nicht übermässig salzig und die Bewässerung reichlich ist, da wandelt sie sich zur Oase um und in dieser sind wunderbare Fruchtbarkeit meist mit grösster Sterilität vereint. Nur da, wo das Grundwasser in geringer Tiefe unter der Oberfläche den Boden befeuchtet oder wo eine Quelle hervorsprudelt, kann pflanzliches Leben dauernd gedeihen. Wo der letzte Tropfen des von der Quelle gespeisten Kanalsystems verrinnt, da erstirbt auch die grüne Pflanzendecke und unmittelbar

neben Palmengärten und fruchtbaren Saatfeldern beginnt die steinige Hammâda oder die fahlgelbe Sandwüste in ihrer ganzen Trostlosigkeit.

Die Bewässerung der Oasen in der Depressionswüste unterscheidet sich wesentlich von jener, welche wie im Uêd Draa, Tafilet und Tuat von oberirdisch oder unterirdisch fliessenden, in benachbarten Gebirgen entspringenden Bächen gespeist werden. Wo solche Zuflüsse fehlen, da genügen zuweilen die spärlichen atmosphärischen Niederschläge, welche in den Boden dringen und durch eine wasserdichte Schicht festgehalten werden, zur Ansammlung eines meist salzigen Grundwassers, das schon in 1—2 m Tiefe erreicht wird und alsdann eine meist dürftige Wassermenge liefert.

Wichtiger als diese Grundwasser sind die aus grösserer Entfernung durch unterirdische Zuflüsse ernährten Wasseransammlungen in bedeutender Tiefe. Sie zeichnen sich meist durch ausserordentliche Menge, hohe Temperatur und treffliche Beschaffenheit des Wassers aus und werden durch Brunnenschächte von 30—40 m Tiefe erschlossen. Sobald die wasserdichte Deckschicht des unterirdischen Reservoir's durchgestossen, sprudelt das warme Wasser in mächtigem Strom hervor, füllt den Brunnenschacht und ein am oberen Ende desselben befindliches Becken, von welchem Canäle nach allen Richtungen abgeleitet werden. Von der Zahl und Stärke solcher Quellen, die meist als Thermen von 26—40° C. aus der Tiefe emporsteigen, ist die Ausdehnung der Oasen abhängig. Zu den berühmtesten Quellen dieser Art gehört der Brunnen von Rhadâmes, welcher ein 25 m langes und 15 m breites Becken füllt und durch 5 Bäche ein Areal von 75 ha bewässert; ferner der Sonnenquell in der Ammonsoase, sowie die schon von den alten Aegyptern und Römern angelegten Brunnen in den Oasen Chargeh und Dachel Durch artesische Bohrungen lässt sich bei günstigen geologischen Bedingungen die Zahl solcher Quellen fast unbegrenzt vermehren. Im südlichen Algerien haben die Franzosen auf diese Weise schon manche neue Oase geschaffen und ansehnliche Ländereien der Cultur erschlossen.

Der vierte Wüstentypus, die Sand- oder Dünen-Wüste, die sogenannten Areg (Singular Erg), Reml oder Igidi der Araber und Tuareg, ist in seiner extremen Ausbildung die trostloseste und furchtbarste aller Wüstenformen, denn „hier gesellt sich zur Unfruchtbarkeit des Bodens auch noch die Unbeständigkeit desselben". Glücklicher Weise gehört höchstens der neunte Theil der Sahara diesem Typus an. Ein reiner Quarzsand von lichtgelber Farbe, in der algerischen Sahara meist gypshaltig und weisslich gefärbt, bildet das Material der Dünen.

Aus einem ebenen oder schwach wellig gekräuselten Sandteppich treten in weiteren und engeren Abständen Gruppen unregelmässig geordneter oder häufiger zu parallelen Ketten aneinander gereihter Hügel hervor. So weit das Auge schaut, sieht es nichts als Sand; ein einziges, unabsehbares Sandmeer, aus welchem die Dünen 50—150 m hoch, wie gewaltige versteinerte Wellen hervorragen. Da, wo die Dünen in wirren Haufen beisammen stehen, ist der Reisende zuweilen wie in einem tiefen Kessel von steilen Böschungen umschlossen und es erfordert alle Aufmerksamkeit des kundigen Führers, um den Ausweg aus diesem Labyrinth zu finden. Im Sandmeer der libyschen Wüste, dem grossartigsten Sandgebiete der ganzen Sahara, erscheinen die Dünen meist zu förmlichen Gebirgsketten angeordnet, schon von der Ferne kenntlich an ihrer weingelben Farbe und ihrem vielköpfigen Profil. Zwischen denselben erstrecken sich ebene Thäler von verschiedener Breite, bald mit Sand bedeckt, bald den harten, unverhüllten Felsboden zur Schau tragend.

In Abständen von 1—2 km erheben sich die rundlichen Köpfe mit einem sanft und einem steil abfallenden Gehänge in der Profilansicht. Und auch im Querschnitt steigt die dem Winde zugekehrte Seite langsam und allmählich an; ihre Oberfläche ist am Fusse, namentlich nach einem Sturme, wellig bewegt, gegen den Gipfel wird die Neigung steiler und oben der Grat ist haarscharf abgeschnitten. Von da fällt die dem Winde abgekehrte Seite mit so steilem Winkel ab, dass man Stunden, ja halbe Tage lang längs der Dünenkette zu marschiren genöthigt ist, um eine Einsenkung aufzusuchen, welche der Karawane das Ueberschreiten ermöglicht. Und nichts ist peinlicher als solch ein Uebergang. In langer Reihe an einander gekoppelt, arbeiten sich die Kamele mühsam am Gehänge empor. Glücklich noch, wenn der Sand, etwas erhärtet, unter dem Fusse nicht nachgibt und das arme Lastthier festen Grund findet, statt mit jedem Schritt einzusinken! Aber auch dann droht die im Zickzack ansteigende Karawane jeden Augenblick das Gleichgewicht zu verlieren; die hochbeinigen Kamele müssen von der Seite her unterstützt werden, damit sie durch ihre Last nicht umgerissen werden und am Abhang hinabrollen. Nahe am Grat werden die Schwierigkeiten fast unüberwindlich; nicht selten muss abgeladen und das Gepäck mühsam über den Gipfel hinweggetragen werden. So vergehen Stunden, bis der Uebergang vollendet und eine Strecke von 1—2 km zurückgelegt ist.

Am schauerlichsten erscheint die Dünenwüste bei heftigem Sturm Dann ist die Luft mit feinem Sande erfüllt, durch förmliche schwarze Sandwolken verdunkelt. Die Dünen „rauchen", ihr Umriss verschwimmt mit der fahlen Luft; Alles scheint in Bewegung zu sein. Mit entsetzlicher Gewalt werfen die Windstösse scharfe Sandkörner gegen alle erhabenen Gegenstände, und der Reisende legt sich mit brennendem Gesicht und Händen, vom Staub und Sand geblendet, zu Boden und schützt sich durch Decken gegen die Unbill des Samums. Erstaunliche Massen von Sand werden während eines Sturmes von der Stelle bewegt. Auch unterliegt es keinem Zweifel, dass die Dünen ihre Gestalt dem Winde verdanken. Man kann sich leicht überzeugen, wie jede Erhabenheit des Bodens, jeder Felsblock, ja ein moderndes Kameelgeripp, ein einzelner Busch Veranlassung zu einem Sandhügel bieten. Hat sich aber einmal ein solcher „Neuling" gebildet, so treibt der Wind stets frisches Material herbei; die Sandkörnchen werden an der Windseite angetrieben, in die Höhe geschoben und zuletzt über den Grat hinabgerollt, so den Querschnitt der beginnenden Düne verbreiternd. Nur unter besonders günstigen Bedingungen dürften jedoch noch jetzt neue grössere Dünenketten entstehen, denn die bereits vorhandenen bilden natürliche Sammler des treibenden Flugsandes und vergrössern beständig ihren Umfang. Mag sich die äussere Gestalt der Dünen im Verlaufe der Zeit etwas verändern, mögen sich kleinere von ihrer Stelle bewegen — durchgreifende Veränderungen scheinen kaum noch vorzukommen; alle grösseren im Reisegebiet der Sahara gelegenen Dünengruppen tragen seit Menschengedenken Namen und werden vom Araber auch nach Verlauf von Jahren mit Sicherheit wieder erkannt.

Im grossen Sandmeer der libyschen Wüste hört das vegetabilische und animalische Leben fast vollständig auf. Man kann tagelang wandern, ohne ein dürftiges Wüstengewächs zu erblicken, ohne den Ruf eines Vogels oder das Summen eines Insectes zu vernehmen. Im Allgemeinen pflegt jedoch das Erg keineswegs die unfruchtbarste Wüstenform zu sein. In der westlichen Sahara, wo ausgiebige Regenschauer zwei bis dreimal im Jahre den Boden befeuchten, spriesst nach solchen Tagen wie durch Zauberspruch hervorgelockt, eine grüne, mit bunten Blüthen geschmückte Vegetation hervor, die jedoch schon

nach kurzer Dauer unter den sengenden Sonnenstrahlen erstirbt. Häufig sammelt sich auch Feuchtigkeit in geringer Tiefe und ermöglicht die Existenz einer bleibenden Vegetation, so dass die besten Weideplätze in der nordwestlichen Sahara sich gerade im Areggebiete finden.

3. Geologischer Bau.

Obwohl die Sahara zu den in geologischer Hinsicht am wenigsten erforschten Theilen der Erdoberfläche gehört, obwohl namentlich über die grossen Gebirgsplateau's der Ahaggar und Tubu nur spärliche und wenig zuverlässige Nachrichten vorliegen und obwohl gewiss mehr als zwei Dritttheile ihrer Oberfläche niemals von einem geologisch vorgebildeten Reisenden auch nur gesehen wurden, so ist es doch bei der ausserordentlichen Einfachheit ihres Baues statthaft, die zerstreuten, am Fusse des Atlasgebirges, in der südalgerischen Einsenkung, zwischen Marokko und Timbuktu, in Tripolitanien, an den Rändern des Ahaggar-Gebirges, in Tibesti, in der libyschen Wüste, in Aegypten und Nubien gesammelten Beobachtungen zu einem übersichtlichen Gesammtbild zu vereinigen, das sich nicht allzu weit von der Wahrheit entfernen dürfte.

Schon Pomel[1]) hatte im Jahre 1872 in seinem anziehenden und gehaltvollen Büchlein über die Sahara diesen Versuch gemacht und seine erste Skizze im Jahre 1880[2]) durch die Ergebnisse neuerer Forschungen ergänzt. Trotz mancher Lücken und Irrthümer liefern diese beiden Schriften nebst der neuen Lenz'schen geologischen Uebersichtskarte von West-Afrika den besten Einblick in den gegenwärtigen, allerdings noch recht mangelhaften Stand unseres Wissens über die westlichen und centralen Theile der Sahara.

Die tropischen Sudanländer: Senegambien, Guinea und die südlich von Timbuktu zwischen dem Niger und atlantischen Ocean sich ausbreitenden Negerstaaten sind als Bestandtheile des uralten afrikanischen Continentes vorherrschend aus Gneiss, krystallinischem Schiefer, Thonschiefer, Quarzit, Granit und jüngeren Eruptivgesteinen zusammengesetzt. In weiter Ausdehnung bedeckt auch Laterit den fruchtbaren Boden und an der Küste treten Sandsteine auf, denen Pomel ein jurassisches Alter zuschreibt. Die Lenz'sche Karte gibt am Senegal und Niger vorherrschend silurische (?) Schiefer und Quarzit, gegen die Küste mehr Gneiss an.

Weit besser als diese südlichen Grenzländer ist das nördliche Grenzgebirg der Sahara geologisch durchforscht. Mit dem algerischen Atlas namentlich haben sich seit dem Jahre 1849 zahlreiche französische Geologen eifrig beschäftigt. Mehrere derselben, wie Fournel, Ville, Coquand, Nicaise, sind bereits aus den Reihen der Lebenden geschieden, während Pomel, Brossard, Marès, Tissot, Peron, Le Mesle, Papier u. A. noch jetzt ihre Untersuchungen mit ungebrochenem Eifer fortsetzen. Um die Paläontologie Algeriens haben sich vor Allem Fournel, Coquand, Pomel,

[1]) A. Pomel, Le Sahara. Observations de Géologie et de Géographie physique et biologique avec des aperçus sur l'Atlas et le Soudan et discussion de l'hypothèse de la mer Saharienne à l'époque préhistorique. Alger 1872.

[2]) A. Pomel, Etat actuel de nos connaissances sur la Géologie du Soudan, de la Guinée, de la Sénégambie et du Sahara. Bullet. de la Soc. géogr. de l'Oran. 1880.

Bourguignat, Cotteau, Peron und Gauthier verdient gemacht. Es ist hier nicht der Ort, auf den tektonischen Bau des Atlas näher einzugehen. Derselbe weicht als Kettengebirg in fundamentaler Weise von der eigentlichen Sahara ab und auch die einzelnen Gebirgsglieder finden häufiger ihre unmittelbare Fortsetzung oder Wiederholung in Spanien, Südfrankreich und Sicilien, als in der grossen afrikanischen Wüste. Nur am Südabfall des Atlas, wo die geneigten, mantelförmig um die Centralkette gelagerten Schichten des Kreidesystems in immer sanfterer Abdachung die Sahara erreichen, macht sich auch in der lithologischen und paläontologischen Facies ein allmählicher Uebergang geltend.

Durch die feindselige Abschliessung des marokkanischen Reiches gegen europäische Einflüsse ist die Durchforschung des moghrebinischen Atlas, sowie der angrenzenden Wüste bis jetzt fast gänzlich verhindert worden. Im Wesentlichen dürften dort dieselben Verhältnisse wie im westlichen Algerien zu erwarten sein, allein nach den übereinstimmenden Berichten von Rohlfs[1]), Bleicher, Maw[2]), Ball[3]), v. Fritsch[4]) und Lenz[5]) nimmt der Versteinerungsreichthum von Osten nach Westen mehr und mehr ab, die Gesteine erlangen vielfach krystallinisches Aussehen und in der Hauptkette des hohen Atlas scheinen Granit, Diorit, Porphyr, Dolerit, rother Sandstein, Conglomerat und paläozoischer Thonschiefer, Kalkstein und Marmor vorzuherrschen. Wie weit die südlichste, aus paläozoischen Schiefern bestehende Kette, welcher Lenz den Namen „Anti-Atlas" beilegen möchte, gegen Westen sich erstreckt und ob sie überhaupt die Küste des atlantischen Oceans begleitet, lässt sich aus der vorhandenen Literatur nicht ermitteln. Die Lenz'sche Karte zeigt in El Sûs und in Tinis el Chaura einen schmalen Streifen cretacischer Schichten und mehr im Innern der Wüste devonische oder carbonische Sandsteine und Schiefer in weiter Verbreitung. Inwiefern diese Einzeichnungen auf Beobachtungen beruhen, ist mir unbekannt.

Lenz selbst sah auf seinem Wege nach Timbuktu, wie sich die paläozoischen Schichten des Anti-Atlas allmählich verflachen und dann eine grosse steinige Hammâda bilden, welche aus fast horizontal liegenden blauen Kalken besteht, worin stellenweise zahllose, theils festeingewachsene, theils herausgewitterte Versteinerungen, namentlich Crinoideenstiele und Brachiopoden, vorkommen. Stache[6]) hat dieselben bearbeitet und darin eine Anzahl carbonischer Arten erkannt.

Die Hammâda, welche sich weit nach Osten zu erstrecken scheint, reicht im Süden bis in die Nähe von Tenduf, woselbst Hügel von lichtgrauem, mergeligem Kalk, horizontal gelagert, ohne Fossilien, wahrscheinlich sehr jugendlichen Alters, auf der Oberfläche vertheilt erscheinen. Südlich von Tenduf im Wadi Merkala fand Lenz unter diesen mergeligen Kalksteinen den versteinerungsreichen blauen Kalk

[1]) Rohlfs, G., Reise durch Marokko, Uebersteigung des Atlas, Exploration der Oasen von Tafilet, Tuat u. s. w. Bremen 1867.

[2]) Maw, George. Notes on the geology of the plain of Marocco and the great Atlas. Quart. journ. geol. Soc. 1872. XXVIII. S. 85.

[3]) Hooker, J. D. and Ball, J., Journal of a tour in Marocco and the great Atlas, with an appendix including a sketch of the geology of Marocco by Maw. London 1879.

[4]) Fritsch, K. von, Reisebilder aus Marokko. 3. Thl. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde in Halle. 1879. S. 12—33.

[5]) Lenz, O., Bericht über die Reise von Tanger nach Timbuktu und Senegambien, Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin. 1881. XVI. S. 272—293.

[6]) Stache, G., Fragmente einer afrikanischen Kohlenkalk-Fauna aus dem Gebiete der West-Sahara. Sitzgsber. der k. k. Akad. d. Wissensch. Wien. Bd. 86. 1882.

von dunkeln Schiefern mit Quarzit unterlagert und beide in schief geneigter Stellung. Der Fund paläozoischer Versteinerungen zwischen dem Atlas und Tenduf ist von hohem Interesse, weil er das Eingreifen carbonischer und devonischer Ablagerungen in die Sahara beweist und den Mangel cretacischer Gebilde zwischen Atlas und Timbuktu wahrscheinlich macht. Südlich von Tenduf beginnt eine breite Zone von Sanddünen (Igidi), zwischen denen der devonische Untergrund zuweilen hervorschaut. Später passirte Lenz eine mit Granitgruss bedeckte Ebene und in der Landschaft El Eglab erhoben sich Kuppen aus Granit und Porphyr. Oestlich davon wurden in der Richtung des Ahaggargebirges Höhenzüge aus rothgelbem Sandstein und Quarzit erblickt. Im Uâdi el Sûs und in der Nähe des Bîr Tarmanant gibt das Lenz'sche Itinerar neben blauem devonischen Kalkstein Quarzit und dunkle Schiefer an, die häufig in dem Sand des grossen Areggebietes und des Djûf's auftauchen und bis zum zwanzigsten Breitengrad beobachtet wurden.

Merkwürdig sind die in rothen Sandstein eingebetteten Salzlager von Taudeni, welchen Lenz ein tertiäres Alter zuschreibt. Die Ausbeutung derselben reicht ins graue Alterthum zurück, und noch jetzt gehen jährlich Tausende von Kamelladungen mit 4 Meter langen Salzplatten von hier nach Timbuktu ab. Taudeni liegt in der tiefsten Region der grossen, „El Djûf" genannten Einsenkung; in ihrer westlichen Fortsetzung treten ähnliche Salzlager in der Oase Aderer bei Schingit auf. Ob diese, sowie die unter ähnlichen Bedingungen entstandenen Salzlager von Bilma in der Oase Kauâr als ganz junge Bildungen (von wahrscheinlich diluvialem Alter) zu betrachten sind, oder ob sie den darunter befindlichen paläozoischen Gesteinen angehören, ist bis jetzt noch nicht sicher entschieden.

Im Uêd Teli beobachtete Lenz eine mehr als einen Meter mächtige Kalktuffschicht an den beiden Steilrändern. Südlich von Taudeni fand sich kein anstehendes Gestein mehr; bis zu der grossen Halfaebene Meraia traten noch hin und wieder Blöcke und Gerölle von Quarzit und Sandstein auf; dann aber wechselte bis Timbuktu und darüber hinaus Sandebene mit Dünenstrichen und nach und nach bedeckte sich der Boden immer reichlicher mit Steppenvegetation.

Zwischen Atlas und Ahaggargebirge liegt die schon oben geschilderte (S. 4) verhältnissmässig begünstigte und wasserreiche Einsenkung mit den Oasen des Draa, Tidikelt, Tafilet, Tuat, M'zab und Sûf. Sie ist in den letzten zwei Decennien das bevorzugte Forschungsgebiet der Franzosen geworden. Nachdem Rohlfs[1]) und Duveyrier[2]) diese von fanatischen und räuberischen Stämmen bewohnten Gegenden erschlossen, wurden in neuerer Zeit von Duponchel[3]), Largeau[4]), Choisy[5]), Soleillet[6]), Flatters u. A. mehr oder weniger eingehende Berichte darüber veröffentlicht.

Um die geologische Erforschung der südalgerischen Wüste haben sich Renou[7]), Dubocq[8]),

[1]) Rohlfs, G., Reise durch Marokko, Uebersteigung des Atlas, Exploration der Oasen von Tafilet, Tuat u. s. w.

[2]) Duveyrier, H., Exploration du Sahara. Les Touareg du Nord. 1864. Paris.

[3]) Largeau, V., Le Sahara. Premier voyage d'exploration. Neufchâtel 1876. Le Pays de Rirha, Ouargla, voyage à Rhadames. Paris 1879. Hachette.

[4]) Duponchel, A., Le chemin de fer trans-Saharien. Etudes prélim. du projet et rapport de Commission avec Cartes générales et géologiques. Paris. Hachette 1879.

[5]) Choisy. Le Sahara. Pouvenir d'ue Mission à Goleah. Paris. Plon 1881.

[6]) Soleillet, P., l'Afrique occidentale. Algérie, Mzab, Tidikelt. Paris 1877.

[7]) Renou, Exploration scientifique d'Algérie. Géologie. 1845.

[8]) Dubocq, Memoire sur la constitution géologique des Zibân et de l'ouad R'ir. Paris 1852.

Ville[1]), Coquand[2]), Nicaise[3]), Brossard[4]), Desor[5]), Escher von der Linth, Marès, Peron, Durand, Le Mesle u. A. verdient gemacht, während die südlicheren, schwer zugänglichen Theile von Roche,[6]) dem Geologen der Flatters'schen[7]) und von Rolland[8]), dem Geologen der Choisy'schen Expedition, untersucht wurden. Die Rolland'sche geologische Uebersichtskarte umfasst auch noch das südliche Tunis, woselbst das Roudaire'sche Projekt, einen Theil der Sahara mit dem Mittelmeer zu verbinden und unter Wasser zu setzen eingehende Untersuchungen über die Topographie, Geologie und Paläontologie der Schotts veranlasst hat. Neben den kurzen Abhandlungen von Fuchs,[9]) Stache[10]) und Pomel[11]) ist hier vor Allem der im Jahre 1881 erschienene Bericht von Dru und Munier Chalmas[12]) von Wichtigkeit.

Folgen wir der Rolland'schen Karte, so zeigt uns dieselbe am Südrand des Atlas als Grenze der Sahara ein schmales, aus aufgerichteten Cenoman-, Turon- und Senonschichten zusammengesetztes Plateau, über dessen Gliederung, Lithologie und fossile Ueberreste das vortreffliche Werk von Cotteau, Peron und Gauthiers über die fossilen Echiniden Algeriens den genauesten Aufschluss gewährt. Gegen die Wüste verflachen sich die Schichten und nehmen je weiter nach Süden um so ungestörtere, nahezu horizontale Lagerung an, jedoch nicht ohne in den nördlichen Theilen hin und wieder noch wellenförmige Anschwellungen zu zeigen. Von Larhuât bis Figig besteht der felsige Gebirgssaum hauptsächlich aus mergeligen Cenoman- und kalkigen Turon-Ablagerungen, im Osten überwiegend aus Senongesteinen. Unmittelbar an das steinige Kreideplateau, auf welchem die Karawanenstrasse von Larhuât über El Abiod nach Figig führt, grenzt südlich eine aus mächtigen Quartärablagerungen bestehende Hammâda an, wo eine lehmig-sandige Decke die darunter befindlichen Kreidegesteine verhüllt. Letztere bilden übrigens den festen Untergrund des schon mehrfach erwähnten, zwischen Atlas und Ahaggar gelegenen Beckens, und zwar treten in den Uâdi's oder an Steilrändern von Hochebenen in der westlichen Hälfte bis zum Tafilet und Tidikelt ausschliesslich cenomane, im Osten mehr jüngere Kreidegesteine zu Tage. Die Cenomanstufe besteht

[1]) Ville, Voyage d'exploration dans les bassins du Hodna et du Sahara. Paris. Challamel 1868.
„ Exploration géologique du Beni Mzab, du Sahara et de la region des Steppes d'Algérie. Paris 1873. 4°.

[2]) Coquand, H., géologie et Paléontologie de la region Sud de la province de Constantine. Marseille 1862 mit Atlas in Folio (Mem. Soc. d'émulation de la Provence). do. Etudes supplémentaires sur la Paléontologie Algérienne. Bone 1880 8°.

[3]) Nicaise, Catalogue des animaux fossiles de la Province d'Alger. Bull. Soc. de Climatologie d'Alger. 1870. 8°.

[4]) Brossard, Essai sur la constitution géologique de la partie meridionale de la subdivision du Setif. Mem. Soc. géol. de France 2. sér. VIII. 1867.

[5]) Desor, Aus Sahara und Atlas. Vier Briefe. Wiesbaden 1865. 8°.

[6]) Roche, Geologie de la Sahara septentrionale. Comptes rendus. 1880. S. 890.

[7]) Derrécagaix, V., Exploration du Sahara. Les deux missions du Lieutenant-Colonel Flatters. Bull. Soc. géogr. de Paris 1882. — Bernard Fred. Deuxième mission Flatters. Histoire et rapport redigé au service central des affaires indigènes. Paris 1882.

[8]) Rolland, G., Le terrain crétacé du Sahara septentrional. Bull. Soc. géol. de France 3. Ser. 1881. IX. S. 508.
„ G., Mission Trans-Saharienne de Laghouat, El Goleah, Ouargla, Biskra. Assoc. Franç. pour l'avancem. des Sciences. Reims 1880.

[9]) Fuchs, Comptes rendus de l'Acad. 1874, II. S. 353 und 354.

[10]) Stache, G., Die projectirte Verbindung des algerisch tunesischen Schottgebietes mit dem Mittelmeer. Mittheilungen Geogr. Ges. Wien 1875. No. 8 und 9.

[11]) Pomel, A., Géologie de la petite Syrte et de la région des Chotts tunisiens. Bull. soc. géol. de France 1878. 3. sér. VI. S. 217.

[12]) Extraits de la Mission de M. le comm. Roudaire dans les Chotts tunisiens (1878—1879). 1) Hydrologie, Géologie et Paléontologie par L. Dru. 2) Paléontologie par Munier-Chalmas. Paris 1881. 8°.

hauptsächlich aus 120—150 m mächtigen grünen, grauen oder bunten gypsführenden Mergeln mit eingelagerten unreinen Kalkschichten. An mehreren Stellen, namentlich bei El Goleah enthalten sie zahlreiche Versteinerungen, wie *Hemiaster pseudofourneli* Pér. Gauth.,

„ *Zitteli* Coq.
„ *Africanus* Coq.
Ostrea Rollandi Coq.
Exogyra Mermeti Coq.
„ *flabellata* Goldf.
Plicatula Auressensis Coq.
Janira aequicostata Lam.
Sphaerulites Lefebvrei Bayle.
Cardium Desvauxi Coq.
Strombus Mermeti Coq.

Ueber den weichen Cenomanmergeln bilden harte, zuweilen dolomitische lichtfarbige Kalksteine von dichter oder zuckerkörniger Beschaffenheit eine feste Decke. Versteinerungen scheinen nicht selten vorzukommen, sind aber durchwegs schlecht erhalten und schwer zu gewinnen. Man beobachtet Durchschnitte von Rudisten (Sphaerulites), Ammoniten, Steinkerne von Muscheln und Schnecken.

Da das Cenoman im südlichen Algerien petrographisch und paläontologisch vollständig mit dem der Wüste übereinstimmt und gleichfalls von compacten Turonkalken (Etage Ligerien) mit mangelhaft erhaltenen Ammoniten, Gastropoden und Acephalen bedeckt wird, so stellt Rolland die soeben erwähnten nahezu 100 m mächtigen Kalksteine und Dolomite gleichfalls ins Turon. Die persönlichen Beobachtungen Rolland's reichen bis El Goleah. Weiter südlich beginnt das Forschungsgebiet Duveyrier's und der Flatters'schen Expedition. Die Berichte des Geologen Roche, von denen der letzte noch kurz vor seinem tragischen Ende abgeschickt wurde, constatiren Cenoman-Versteinerungen (*Heterodiadema libycum*, *Gryphaea columba*, *Ostrea Coquandi*, *Hemiaster Batnensis* und *Janira aequicostata*) an mehreren Stellen bei Timassinin und darüber compacte Turonkalke. Auf Grund dieser Funde construirt Rolland am Nordrand der Plateaus von Mujdir, Timassinin und des Tassili der Asdjer (Asgar) eine südliche Zone von Cenomanablagerungen. Dieselben kommen aber offenbar auch noch weiter nördlich und östlich vor, denn Duveyrier (l. c. S. 50) fand auf der Hochebene von Tinghert südlich von Rhadâmes in weichem, weissem Kreidegestein *Exogyra columba* und zahlreiche Trümmer von Ammoniten, worunter Formen aus der Gruppe des *Am. Mantelli* (l. c. S. 51).

Der Hauptsache nach scheint aber die obere (senone) Kreide den Untergrund desjenigen Theiles der Einsenkung zu bilden, welcher östlich von einer durch In Sâlah, El Goleah und M'zab gezogenen Linien gelegen ist. Hier herrscht ein mit Feuersteinknollen erfüllter, an Versteinerungen armer Kalkstein vor, dessen zeitliche Aequivalente in Süd-Algerien und Tunis eine reiche Fauna beherbergen. Unter den von Dru und Munier Chalmas aus dem Schottgebiet beschriebenen Senon-Versteinerungen mögen folgende Formen genannt werden:

Ostrea vesicularis Lam.
„ *dichotoma* Bayle.
„ *Tunetana* Mun. Ch.

Ostrea proboscidea d'Arch.
„ *Pomeli* Coq.
Inoceramus regularis d'Orb.
Spondylus Jegoui Mun. Ch.
Roudairia Drui M. Ch.
Cytherea Tissoti M. Ch.
Cardita Baronetti M. Ch.
Hemiaster Fourneli Desh.
Echinobrissus Meslei Peron und Gauthier.
Botryopygus Coquandi Cott.

Durch die grosse Menge von Feuerstein erhalten die Hammâden der oberen Kreide ein gebräuntes oder fast schwärzliches Aussehen im Gegensatz zu der weissen oder lichtgrauen Oberfläche der Turonkalke.

Dem eigentlichen Ahaggar oder Hogargebirge liegen nördlich die überaus zerrissenen und tief durchschluchteten Hochplateau's von Mujdir, Jrhauen und das Tassili der Asgar vor. Schon Bu Derba hatte am Nordrand des letzteren und Duveyrier bei Serdeles unfern Rhât devonische Versteinerungen entdeckt, unter denen Verneuil[1]) *Spirifer ostiolatus* und *Chonetes crenulata* erkannte. Das herrschende Gestein, worin dieselben vorkommen, ist ein horizontal geschichteter, harter Quarzsandstein, dessen Oberfläche meist geschwärzt erscheint. Den gleichen Sandstein mit devonischen Versteinerungen beobachtete auch Roche in der Nähe von Amghid.

Die paläozoischen Ablagerungen, welche Lenz viel weiter westlich unmittelbar am Fusse des marokkanischen Atlas beginnen und weit in das Herz der Sahara fortstreichen sah, treten also auch im centralen Wüstengebirge in mächtiger Entwickelung auf und bilden die unmittelbare Unterlage der mittleren Kreide. Von Dyas, Trias, Jura oder unterer Kreide ist bis jetzt weder hier, noch in der übrigen Sahara eine Spur nachgewiesen worden.

Südlich von den 7—800 m hohen devonischen Plateau's beginnt die von breiten Thälern durchfurchte, aus Gneiss mit eingelagerten Quarzit- und Kalksteinschichten bestehende Hochebene von Eghere. Im Uadi Aluha (Alouhai) ist der Thalboden auf 20 km Länge von einem 1—2 km breiten Basaltstrom bedeckt. Der 5—10 m mächtige Basalt zeigt sich auch in benachbarten Thälern zuweilen mit säulenförmiger Absonderung. „Das Vorkommen dieser „Basaltschichten“ in den Thalgründen beweist, dass die Basalteruption in einer Epoche stattfand, wo die Sahara bereits ihre gegenwärtige orographische und hydrographische Beschaffenheit besass. Die Ströme kommen natürlich von südlich gelegenen Punkten, wo wir sie vielleicht zu sehen Gelegenheit haben werden“.[2]) Schlackige, lavaähnliche Basaltgerölle hatten sowohl die Mitglieder der Flatters'schen Expedition, als auch Bu Derba und Duveyrier schon in ansehnlicher Entfernung vom Gebirge in den nördlichen Uâdi's gefunden. Im centralen Theil des Ahaggargebirges scheinen Granit und Gneiss vorzuherrschen und zuweilen gewaltige Erhebungen zu bilden. Die Höhe des Granitberges Udan bei Ideles z. B. wird von Flatters auf 2000 m geschätzt.

[1]) Duveyrier, Les Touareg du Nord. S. 62 und 63.
[2]) Roche l. c.

Ueber den geologischen Bau des westlichen, südlichen und centralen Ahaggargebirges liegen nur unzuverlässige Erkundigungen vor. Wahrscheinlich spielen Granit, Gneiss, krystallinische Schiefer und vulkanische Gesteine eine wichtige Rolle, allein vorerst herrscht über das Centralgebirge selbst, sowie über die grosse, im Süden angrenzende Hochebene noch tiefes Dunkel. Hier eröffnet sich für künftige Reisende ein lohnendes, freilich auch höchst gefährliches Forschungsgebiet.

Kehren wir wieder zur nördlichen, zwischen Ahaggar und Atlas gelegenen Einsenkung zurück, so haben wir zwar in der Kreide das eigentliche Grundgebirge derselben kennen gelernt, allein mehr als die Hälfte der ganzen Oberfläche ist von eigenthümlichen Quartärbildungen bedeckt, von denen Pomel eine anschauliche Schilderung liefert. Marine Tertiärablagerungen sind noch im Atlas und nördlich von den Schotts verbreitet, verschwinden aber in der Sahara. Hier ruht unmittelbar auf den Kreidegesteinen ein sandig-lehmiges Gebilde, worin kohlensaurer Kalk, Gyps oder Steinsalz als Bindemittel auftreten. Wird diese lehmige Masse durch Regen aufgeweicht und später durch die Sonne wieder getrocknet, so entsteht eine steinharte, sterile Kruste. Die Mächtigkeit dieser Ablagerung übersteigt am Fusse des Atlas 100 m, und häufig bilden grobe Schottermassen ihre Basis. Cañonartige Trockenthäler sind darin eingeschnitten, die Einsenkungen mit zahllosen Inselbergen besetzt. Von Versteinerungen erwähnt Pomel[1]) nur einige Molluskenreste „wahrscheinlich terrestrischen oder fluviatilen" Ursprungs. Fischer[2]) erhielt von Lieutenant Say einige Süsswasser-Conchylien (*Limnaea limosa* Lin., *Physa Brocchii* Ehrbg., *Planorbis Duveyrieri* Desh., *Melania tuberculata* Müll. und *Cyrena (Corbicula) Saharica* Fischer) aus Sebchaschlamm bei Timassinin am Nordrand des Tuareggebietes. Mehrere dieser Arten finden sich auch in der Nähe der tunesischen Schotts und zwar in Gesellschaft von *Helix*, *Bulimus* und der brackischen Varietät von *Cardium edule*[3]). Hier, wo diese oberflächlichen Ablagerungen mächtig entwickelt und ungemein reich an Gyps sind, lassen sich mehrere Horizonte unterscheiden, von denen nur die obersten die genannten Fossilien führen. Zuunterst wird die Reihe von Schotter eröffnet, welcher auf oberem Kreidekalk mit *Inoceramus regularis* ruht. Lagerung, Gesteinsbeschaffenheit und Versteinerungen lassen über Entstehung und Alter der soeben geschilderten Gebilde keinen Zweifel aufkommen. Es sind Quartär-Sedimente, deren Material zum grössten Theil durch süsse Gewässer aus dem Atlas nach der Wüste geschafft wurde. Merkwürdig ist allerdings das Vorkommen einiger ächt mariner Formen (*Balanus miser* und *Buccinum gibbosulum*) neben *Cardium edule*,[4]) welche Desor, Martins und Escher von der Linth in anstehendem Gestein bei Buchana im Sûf südlich von den Schotts antrafen. Auf diese Funde stützt sich vornehmlich ihre Hypothese vom diluvialen Saharameer. Von gegnerischer Seite wird freilich darauf hingewiesen, dass *Cardium edule* noch jetzt im algerischen Littorale in schwach brackischem oder fast völlig ausgesüsstem Wasser fortkomme, dass die gleiche Art in der schwach gesalzenen Ostsee ausserordentlich verbreitet sei und dass darum das Vorkommen dieser Muschel keineswegs die Frage einer ehemaligen Meeresbedeckung zur Entscheidung bringe. Für die beiden anderen, ächt marinen Formen

[1]) Le Sahara p. 65.

[2]) Fischer, P., Sur quelques fossiles quaternaires provenant de Temacinin dans le Pays des Touareg. Bull. soc. géol. Fr. 1878. 3. ser. VI. S. 196.

[3]) Dru l. c. S. 41.

[4]) Tournouër, Sur quelques coquilles marines recueillies dans les Schotts d'Alger. Bull. soc. géol. de France 1878. 3. ser. VI. S. 619.

Tournouër et Desor, Sur les coquilles marines des regions des Schotts Algériens ib. VIII. S. 230.

(*Buccinum gibbosulum* und *Balanus miser*) müsste allerdings die Anwesenheit eines salzigen, mit dem offenen Meer verbundenen Sees angenommen werden. Trotz des entschiedenen Widerspruchs von Pomel [1]) gegen eine Ueberfluthung der Schottregion durch das Mittelmeer, sind die marinen Funde bei Buchana bis jetzt weder widerlegt, noch durch eine von der Desor'schen Ansicht abweichende Hypothese genügend erklärt worden. Die Frage kann bis heute noch als eine offene gelten, namentlich da auch Dru, der Geologe der Roudaire'schen Expedition, eine Invasion des Mittelmeers in das Depressionsgebiet während der Quartärzeit für wahrscheinlich erachtet. [2]) Die oben citirten Funde mariner Reste im anstehenden Gestein sind bis jetzt noch vereinzelt geblieben; zwar wurden an verschiedenen Stellen auf der Oberfläche der Wüste marine Conchylien aufgelesen, allein dieselben werden von competenter Seite als eingeschleppte Handelsartikel gedeutet.

Die überaus mächtige Entwickelung von Quartärgebilden terrestrischen Ursprungs scheint zwar eine Eigenthümlichkeit der zwischen Atlas und Ahaggargebirge sich erstreckenden Einsenkung zu sein, allein ähnliche Bodenbedeckungen von sandig-lehmiger oder kalkiger Beschaffenheit sind weithin über die Sahara verbreitet. Lenz erwähnt lichtgraue Kalkmergel von sehr jugendlichem Alter in der westlichen Sahara, und auch zwischen Tripolis, Rhadâmes, Rhât und Murzuk sprechen Barth, Duveyrier, E. v. Bary u. A. häufig von einer salz- und gypsreichen Lehmbedeckung der Hammâda, deren Oberfläche meist die charakteristische rissige Beschaffenheit der Sebchen aufweist. Die Mächtigkeit dieser Gebilde scheint übrigens in der centralen Sahara gering zu sein, dagegen erlangen sie längs des tripolitanischen Gestades eine weite Verbreitung und auch eine ansehnlichere Entwickelung.

Aehnlichen Ursprung dürften auch die getrockneten Schlammmassen der zahlreichen Sebchen in den Depressionen des südlichen und mittleren Fessân haben. Dieselben befinden sich stets auf einem wasserführenden Untergrund und häufig wandeln sie sich in periodische Salzsümpfe um, die nach ihrem Austrocknen eine Kruste von Salz und Gyps hinterlassen. Als die grossartigsten und reinsten Salzseen der centralen Sahara werden jene der Oase Kauâr geschildert, wo der Salzexport Bilma's nach dem Süden mit dem von Taudeni wetteifert. Ob denselben ein anstehendes Salzlager im devonischen Sandstein zu Grunde liegt oder ob es Gebilde quartären Alter sind, lässt sich aus den vorliegenden Beschreibungen nicht ermitteln.

Ueber die viel begangenen Karawanenstrassen von Tripolis nach Rhadâmes und Murzuk und von diesen beiden Städten nach dem Tschadsee liegen mehrfache geologische Berichte vor, unter denen sich die von Overweg, dem Reisegenossen Barth's, durch fachmännische Genauigkeit auszeichnen. In neuerer Zeit haben Vatonne [3]), Gerhard Rohlfs [4]) und Erwin von Bary [5]) die durch Carl Ritter [6]),

[1]) Bull. soc. geol. de Fr. 1878. 3 ser. VI. S. 217.

[2]) l. c. S. 36.

[3]) Vatonne. Mission de Ghadames. Rapports officiels. Paris 1863.

[4]) Kunth. Ueber die von Gerhard Rohlfs auf der Reise von Tripoli nach Ghadames im Mai und Juni 1865 gefundenen Versteinerungen. Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1866. Bd. I. S. 319.

[5]) ibid. 1877.

[6]) Ritter, C. Ueber Dr. H. Barth's und Dr. Overweg's Begleitung der Richardson'schen Reise-Expedition zum Tschadsee und in das innere Afrika. Monatsbericht über die Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. VIII. 1851. S. 81.

Rose [1]) Beyrich [2]) veröffentlichten und erläuterten Ergebnisse Overwegs bestätigt und in manchen Punkten ergänzt.

In geringer Entfernung südlich von Tripolis erhebt sich in Abstufungen ein Steilrand, welcher rasch auf ein 600—700 m hohes Wüstenplateau führt. Ohne bestimmte orographische Scheide geht die als Rhurjan und Tarhonagebirge bezeichnete Erhebung nach Süden allmählich in die grosse Hammâda zwischen Tripolis und Murzuk über. Vor ihr liegt nicht fern von der Meeresküste ein welliges Hügelland (das Jefrangebirge), aus horizontalen, bunt gefärbten, rothen blaugrünen und gelben Mergeln, Thon, feinkörnigem Gyps, schieferigem Sandstein und festem Kalkstein bestehend; die gleichen Gesteine setzen auch der Hauptsache nach das Rhurjan und Tarhonagebirge zusammen. Von bestimmbaren Fossilien aus den tieferen Mergel- und Sandsteinschichten beschreibt Beyrich *Trigonia sinuata* Park. und *Exogyra conica* Sow., wodurch das cenomane Alter dieser Ablagerungen festgestellt wird. Die Gesteinsbeschaffenheit stimmt auffallend mit jener des Cenomans in Süd-Algerien und in der Wüste bei El Goleah, Mzab, Timassinin etc. überein und darnach lässt sich vermuthen, dass die von Beyrich erwähnten festen mit Rudisten und Steinkernen von Gastropoden und Lamellibranchiaten erfüllten Kalksteine die Turonstufe vertreten. Bemerkenswerth ist das reichliche Vorkommen von Basalt- und Phonolithkegeln, die theilweise noch mit wohlerhaltenen Kratern versehen über die Hochebene vorragen. Eine nennenswerthe mechanische oder chemische Einwirkung auf die horizontalen Kreidegesteine haben diese Eruptionen jedoch nicht ausgeübt. Erst mehrere Tagereisen von Tripolis beginnt südlich von Misda die obere Kreide mit den in Tunisien so verbreiteten Inoceramuskalken. Beyrich bildet ein schönes Exemplar von *J. Cripsi* var. *impressus* d'Orb. aus dem Uadi Tagidscha ab. Röthlich gefärbte Kalksteine und sandige, an Feuersteinknollen reiche Kalkmergel von braungelber Färbung nebst Sandstein setzen nunmehr die Hammâda bis zum Uadi el Hessi zusammen. Der Boden ist hin und wieder mit *Exogyra Overwegi* Beyr. überstreut und damit findet sich im Uadi Semsem auch *Ostrea larva* Lam., sowie zahlreiche andere, jedoch meist schlecht erhaltene Fossilien.

Für die weite Verbreitung der oberen Kreide in der nördlichen Sahara spricht der Umstand, dass *Exogyra Overwegi*, *Ostrea larva* und *Inoceramus impressus* nebst *Ostrea vesicularis*, *Ostrea ostracina* und *Boucheroni* von Vatonne zwischen Rhadâmes und Tripolis, *Ostrea larva*, *Ostrea frons* nebst grossen Seeigelstacheln und unbestimmten Gastropoden in der Hammâda el Homra von Fr. Bousetti [3]) gefunden wurden; im Chormer Raschada, im Uadi-el-Cheil und am Djebel Mimûn, drei Tagereisen südwestlich von Misda, sammelte G. Rohlfs (1865) *Exogyra Overwegi*, *Ostrea larva*, *Ostrea* cfr. *armata* Goldf. und *Exogyra* cfr. *Matheroniana* d'Orb. nebst Stacheln von Seeigeln und Bryozoen [4]). Dieselben Arten bedeckten auch beim Engpass Chorm Tuill-el-Nailat östlich von Rhadâmes den Boden [5]). In der östlichen Verlängerung der Hammâda el Homra erstreckt sich zwischen dem 14. und 20. Grad östlicher Länge (von Greenwich)

---

[1]) Rose, G. Overweg's geognostische Beobachtungen auf der Reise von Philippeville über Tunis nach Tripoli und von hier nach Murzuk in Fessan, ib. S. 213, auch in der Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellsch. Bd. XII. 1851. S. 93.

[2]) Beyrich, E. Bericht über die von Overweg auf der Reise von Tripoli nach Murzuk und von Murzuk nach Ghat gefundenen Versteinerungen. ib. Bd. IX. 1852. S. 154. Zeitsch. der deutschen geolog. Gesellsch. Bd. IV. 1852. S. 143.

[3]) Duveyrier Les Touareg du Nord S. 83.

[4]) Kunth l. c. S. 319.

[5]) Rohlfs Quer durch Afrika I. S. 57.

das Harudj Gebirge od. die schwarzen Berge, so genannt wegen der schwarzgefärbten Oberfläche aller Gesteine. Es unterliegt kaum einem Zweifel, dass dieses wilde, zerklüftete Gebirge vorzugsweise aus horizontalen Schichten der oberen Kreide aufgebaut ist. Fast alle Gesteine, sowohl die mergeligen, sandigen, als auch die kalkigen enthalten Eisen in erheblicher Menge. Durch Verwitterung und Auslaugung der kalkigen Bestandtheile entsteht eine dunkle, aus manganhaltigem Eisenoxydhydrat bestehende Kruste. Diese geschwärzten Gesteine wurden häufig mit Basalt verwechselt. Mehrere Reisende bezeichnen das Harudj Gebirge als vulkanisch. Schon im Jahre 1798 hatte Hornemann[1]) im weissen Harudj südlich von der Oase Sella im Kalkstein zahlreiche Fossilien beobachtet. „Es enthält von allen Gebirgen, die ich sah, die mehresten Versteinerungen; und der Boden ist mit versteinerten Muscheln bedeckt. Die Berge selbst erheben sich sehr steil von der Ebene empor und bestehen aus einem losen, bröckligen Kalkstein, aus dem man die darin enthaltenen Versteinerungen ohne Mühe hervorholen kann; sie bestehen aus Muscheln, Fischen und anderen Erzeugnissen des Meeres. Ich fand Köpfe von Fischen, an deren jedem ein Mann genug zu tragen haben würde." Erst die letzte Reise von G. Rohlfs[2]) nach Kufrah brachte Aufklärung über die reichen Versteinerungsschichten des Harudj Gebirges. Sie gehören ohne Ausnahme der oberen Kreide an. In der Oase Sella „enthalten alle Kalkfelsen Versteinerungen, und ganze Versteinerungs-Schichten, ja zum Theil bestehen sie durchweg aus einst lebenden Thieren."[3]) Zwischen Sokna und Sella sammelte Rohlfs eine Anzahl Fossilien, worunter *Exogyra Overwegi* in grosser Zahl; ausserdem *Roudairia Drui*, *Ostrea larva*, *Cyclolites*, *Holectypus* u. a. Am Djebel Ferdjân bei Sokna entdeckte Dr. Stecker eine mit Orbitolinen und Turritellen (S. 154) erfüllte Schicht. Auch nördlich von Sokna, am Djebel Târ, machte Rohlfs eine ziemlich reiche Ausbeute an Fossilien[4]), die aus zwei verschiedenen Schichten stammen. Die untere bildet die Basis des Djebel Tar und besteht aus einem sandigen, eisenschüssigen Gestein mit grossen Exemplaren von *Ostrea larva* und *Exogyra Overwegi*. Darüber folgen gelbliche, braune und leicht gefärbte, unreine Mergelkalke, welche eine grosse Menge Versteinerungen, und zwar meist neue Arten, einschliessen. Die häufigeren Formen gehören zu den Gattungen *Nautilus*, *Cypraea*, *Fusus*, *Turritella* (mehrere Arten, darunter eine sehr ähnlich der eocänen *T. Forgemoli* Coq.), *Natica*, *Otostoma*, *Lucina*, *Fimbria*, *Crassatella*, *Cardita*, *Ostrea*, *Catopygus*.

Wenn diese Fauna, wie ich kaum zweifle, noch zur oberen Kreide gehört, so sehen wir also diese Ablagerungen als eine 3—5 Breitengrade einnehmende Zone von In Sâla und Larhuat bis tief ins Herz der libyschen Wüste fortziehen und auch dort bedecken sie, wie wir später sehen werden, einen ansehnlichen Flächenraum. Es ist höchst wahrscheinlich, dass an der Südgrenze der grossen Hammâda die Cenoman- und Turonschichten in gleicher Weise wie am Nordrand die obere Kreide unterlagern, allein bis jetzt sind dort keine Versteinerungen gefunden worden, welche auf Cenoman oder Turon hinwiesen.

Die Wüste nimmt überhaupt am Südrande der grossen Hammâda nördlich von Murzuk einen

[1]) Fr. Hornemann's Tagebuch seiner Reise von Cairo nach Murzuk. Aus der teutschen Handschrift herausgegeben von Carl König S. 62, 63. Weimar 1802.

[2]) G. Rohlfs. Kufra. Reise von Tripolis nach der Oase Kufra. Leipzig, Brockhaus 1881.

[3]) Rohlfs. Kufra. S. 195.

[4]) Diese Versteinerungen sollen in einem besonderen Kapitel des paläontologischen Theiles beschrieben werden.

etwas anderen Charakter an. „Man glaubt, endlose Lavahügel vor sich zu haben, zu deren Füssen sich Linien von gelbem Sande ausdehnen, deren helle Farbe eigenthümlich absticht von dem schwarzen Gestein. Nur bei näherer Untersuchung erkennt man, dass man es mit einem röthlichgelben Sandstein zu thun hat, den eine über zolldicke Kruste von Brauneisenstein schalenförmig umhüllt. Diese Rinde ist härter als das Gestein darunter und löst sich nur in seiner ganzen Dicke ab, das gelbe Gestein nun blosslegend. — Solche schwarze Steine sind es, die durch den Transport und die abwechselnde Hitze und Kälte verkleinert, weithin die Hammâda bedecken und ihr jenen überaus trostlosen Charakter verleihen, der nur mit einem Lavastrom zu vergleichen ist.[1]" Bei der Verwitterung liefert dieser Sandstein einen gelben Sand, der am Fusse der Hügel zu grossen Anhäufungen zusammengeweht wird und meilenweit den Boden verhüllt. Im Uadi el Hessi machte Overweg die wichtige Entdeckung, dass der Sandstein zahlreiche devonische Brachiopoden enthält. (*Spirifer Bouchardi* Vern., *Terebratula Daleidensis* F. Roem., *T. longinqua* Beyr.) Auch auf dem Wege von Murzuk nach Rhat ist rothbrauner Sandstein das herrschende Gestein. Er geht nach unten in feinblättrige Schiefer von weisser, rother und grauer Farbe, zuweilen auch in dichten Kalkstein über. Da er allenthalben horizontal gelagert erscheint, so schafft er auch überall ähnliche Bergformen. Das Amsak-, das Akakûs-, das Ikohauen- und Tafelamîn-Gebirge sind Plateaulandschaften mit langgestreckten gleichförmigen Profillinien, die freilich durch Verwitterung zerklüftet und in wilde Zacken verwandelt werden können. Zwischen Murzuk und Rhat sammelte Overweg im rothen Schieferthon unter dem Sandstein Pflanzenreste, worunter Beyrich eine entrindete Sigillaria erkennen zu dürfen glaubte, ferner im Kalkstein Stielglieder von Crinoideen, Orthoceras und schlecht erhaltene Gastropoden und Zweischaler. Ob auch diese Fossilien noch zum Devon gehören, lässt sich schwer entscheiden. Schon oben (S. 17) wurde erwähnt, dass Duveyrier[2]) bei Serdeles unweit Rhat Versteinerungen im Sandstein entdeckte, unter denen Verneuil die devonischen Arten: *Spirifer ostiolatus* und *Chonetes crenulatus* erkannte. Auffallender Weise hatte Duveyrier in unmittelbarer Nähe von diesen devonischen Fossilien an der Quelle von Serdeles auch Inoceramen (l. c. S. 64) gefunden, so dass demnach die obere Kreide an dieser Stelle weit nach Süden vorzuspringen scheint.

Wie westlich von Murzuk Sandstein bis zum Ahaggargebirge als herrschendes Gestein auftritt, so scheint er sich auch nach Osten weit hin zu verbreiten. Die trostlose Ebene zwischen Djalo und Kufrah ist freilich nach Rohlfs zum grössten Theil mit kleinen abgerundeten von Brauneisenstein überzogenen, bald hohlen, bald mit Sand gefüllten oder auch compacten Knollen von der Grösse einer Erbse bis Wallnuss bedeckt, hin und wieder, wie z. B. bei Buseima, tritt aber auch Sandstein und Kalkstein in einzelnen Hügeln oder in plateauförmigen Gebirgen zu Tage. Auch hier zeigt sich jene eigenthümliche schwarze Brauneisensteinkruste auf der Oberfläche der Gesteine. Fossilien konnte Rohlfs weder auf dem Weg, noch in der Oase Kufrah selbst entdecken.

Ueber die geologische Beschaffenheit der centralen Sahara südlich vom Wendekreis des Krebses liegen nur spärliche Beobachtungen vor. Jenseits Murzuk beginnt eine mit Sand und Sebchen bedeckte Einsenkung, aus welcher erst das 700 Meter hohe Tümmogebirge als ein aus Sandstein mit geschwärzter

---

[1]) E. von Bary. Reisebücher aus Nord-Afrika. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1877. Bd. XII, S. 163 u. folg.

[2]) Duveyrier Les Touareg du Nord. S. 62. 63.

Oberfläche bestehendes Plateau hervorragt. [1]) Bis nach Bilma bleibt Sandstein das dominirende Gestein, doch treten in der Ebene van Mafaras zuweilen auch Gyps, Marmor und kreideartige Bänke zu Tage. [2]) Die Salzminen von Bilma wurden schon oben erwähnt. Südlich von Bilma ist nach Rohlfs (S. 269) „der Sandstein reich an Fossilien, namentlich sah ich viele Abdrücke von Ammonshörnern (?) sowie eine Unmasse geschwärzter, glasiger Steine von der Grösse einer Erbse bis zu Faustgrösse, inwendig hohl, theils leer, theils mit feinem weissen Sand gefüllt, obgleich keine Oeffnung wahrzunehmen ist.“ Am Geisigger Gebirge taucht nach Rohlfs der erste Granit aus dem Sandstein hervor und unmittelbar vor Agadem, also am Südrand der Sahara, wo nach Nachtigal unter dem eisenfarbigen Sandstein verschieden gefärbte Kalksteinlagen auftreten, bemerkte Rohlfs (S. 274) „wieder haufenweis Versteinerungen und Muscheln.“ Der Ostrand des Ahaggar-Gebirges wurde schon von Barth, Overweg und Richardson auf dem Wege von Rhat nach Aïr berührt und neuerdings von Erwin von Bary durchzogen. Die nach dem Tode dieses unerschrockenen und kenntnissreichen Forschers veröffentlichten Tagebücher [4]), sowie sein Bericht über den Besuch des Uadi Mihero enthalten die vollständigste bis jetzt vorliegende Darstellung der östlichen Ausläufer des Ahaggargebirges und der Oase Aïr (Asben). In der Umgebung von Rhat herrscht noch oberflächlich geschwärzter devonischer Sandstein und Thonschiefer, bald aber — in der Nähe des Berges Tisga — beginnt Granit und von da an wechseln Granit, Gneiss, Hornblendeschiefer mit Basalt welcher namentlich am Aussenrand des Gebirgsstockes einen förmlichen Gürtel von vulkanischen Kegelbergen bildet. In Aïr hatte v. Bary Gelegenheit, die schon durch Barth und Overweg bekannten geologischen Thatsachen zu bestätigen.

Jener gewaltige Gebirgsstock in Tibesti und Uanjanga, welcher als Gegenstück zum Ahaggargebirge aus der östlichen Sahara hervortritt, ist nur ein einziges Mal von einem Europäer besucht worden. Aber obschon Nachtigal lediglich das Bergland um den 3000 Meter hohen Vulkan Tusside kennen lernte, so gewähren doch seine lichtvollen Schilderungen werthvolle Anhaltspunkte zur Beurtheilung der geologischen Beschaffenheit jener noch unerforschten Gegenden. Auf dem Wege vom Tümmo-Gebirge nach Tao fand der berühmte Reisende überall Sandstein; unter demselben scheint bald rosenrother marmorartiger Kalkstein, bald Thonschiefer zu lagern. In der Nähe des Tarso sind die Granitfelsen von Sandstein gekrönt und auch schwarzer Basalt wird mehrfach erwähnt. Auf weite Entfernung ist der Boden mit „einem ausserordentlich leichten, mit grösseren und kleineren Poren versehenen Gestein bedeckt, das meist weiss oder gelbgrau, zuweilen auch gelb, roth, braun war und in breiten und oft hohen Wellen dem Felsboden auflag. Dasselbe soll nach Aussage der Tubu den ganzen Tarso einhüllen“ [5]).

Der Tusside, Timi, Emi, Roma und eine Reihe anderer kegelförmiger Gipfel sind wahrscheinlich gigantische ausgebrannte Vulkane. Am Tarso gelangte Nachtigal in ungefähr 2400 Meter Höhe an einen Krater von 50 Meter Tiefe und 3—4 Stunden Umfang. „Die Wandungen des Trichters fallen in ihrem oberen

---

[1]) Rohlfs. Quer durch Afrika S. 224.

[2]) Rohlfs ib. S. 229. Nachtigal, (Sahara u. Sudan I. S. 232), bezeichnet Kalkstein als Grundlage der Sandsteinfelsen.

[3]) Nachtigal. Sahara und Sudan I. S. 554.

[4]) Tagebuch des verstorbenen Dr. Erwin von Bary, geführt auf seiner Reise von Tripolis nach Ghat und Aïr. Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin Bd. XV. 1880. S. 54, 227 und 315, ib. Bd. XII. 1877 S. 161—198.

[5]) Sollte es sich hier nicht um vulkanischen Tuff handeln? Es würde diese Annahme das reichliche Vorkommen von fossilem Holz, das Nachtigal mehrfach erwähnt, nicht ausschliessen.

Theile steil ab und ihre dunkle Farbe contrastirt scharf mit schmalen, gewundenen Fäden von weissen Salzen, welche den einstigen Krater im Lande als Natrongrube bezeichnen lassen, und welche sich wie Rinnsale gegen die Mitte des Grundes hinschlängeln. Dort erhebt sich an der abhängigsten Stelle ein kohlschwarzer Hügel von regelmässiger Kegelform, der an der Spitze eine kleine kraterförmige Einsenkung mit weissem Inhalt trägt und dessen Basis von derselben weissen Masse umgeben ist. Jenseits dieser mächtigen Grube erhebt sich der Tusside, etwa 1000 Fuss über die Umgebung des Kraters." Neben dem Tarso und Tusside scheint der Emi Kussi im südöstlichen Theil von Tibesti einen Knotenpunkt von ähnlicher Höhe zu bilden. Ja nach den Erzählungen der Eingeborenen soll es dort alljährlich zur Eisbildung kommen. Für das verhältnissmässig jugendliche Alter dieser Riesenvulkane legt das Vorhandensein einer heissen Quelle (Jerike) am Ostfuss des Tarso [1]) ein schwerwiegendes Zeugniss ab. Die Angabe von Schwefelgruben in deren Nachbarschaft erscheint dagegen wenig verbürgt.

Eine gewisse Uebereinstimmung der beiden grössten Gebirge der Sahara ist unverkennbar. Sowohl im Ahaggar-Gebirge, als in Tibesti bilden vulkanische Berge die höchsten Gipfel einer aus Granit, Gneiss, Thonschiefer und Kalkstein bestehenden Erhebung, die in der Nähe des Randes überall aus devonischem Sandstein gebildet ist. Allein im Lande der Tuareg lehnen sich an ein im Grossen und Ganzen immerhin plateauartiges Centrum in verschiedenen Abstufungen felsige Terrassen an, die ganz allmählich in die benachbarte Wüste übergehen. In Tibesti dagegen haben wir eine Anzahl reihenförmig angeordneter vulkanischer Gipfel, die durch ein stark von Thälern zerschnittenes Gebirgsland verbunden sind. Dadurch gewinnt diese Erhebung mehr den Anschein einer breiten Gebirgskette, obwohl ihr im Grunde genommen, alle die typischen Eigenschaften eines ächten Kettengebirges, wie aufgerichtete, synklinale oder antiklinale Schichten zu fehlen scheinen.

Zwischen Tibesti, Uanjanga und Kufrah liegt im Norden ein völlig unbekanntes Wüstengebiet, über das Nachtigal mancherlei Erkundigungen eingezogen hat; darnach scheint auch dort felsiger Boden mit geschwärztem Sandstein vorzuherrschen, aber auch rothe Felsen und Salz spielen in den Berichten der eingeborenen Reisenden eine nicht unbedeutende Rolle.

Auf der Südseite von Tibesti beginnt wieder einförmiges Wüstenland und zwar zunächst das steinige Borku, das sich nach Süden allmählich verflacht und in die weidereichen, schon steppenartigen Niederungen von Bodele, Egeï und Kanem übergeht. Ueber die geologische Beschaffenheit dieses Gebietes finden sich bei Nachtigal einige spärliche Angaben. In Borku wird buntgefärbter Kalkstein in horizontalen Schichten mehrfach erwähnt und über demselben ruht in den höheren felsigen Theilen des Landes der wohlbekannte geschwärzte Sandstein; als oberflächliche Bedeckung ist blaugrauer, zuweilen salz- und alaunhaltiger Thon verbreitet. Die salzführenden Schichten von Bilma scheinen bis Borku fortzusetzen, denn auch hier finden sich bei Budu ganz ähnliche Salzseen, wie in Bilma, und wenn die Salzproduction Borku's hinter jener der Kauâr-Oase zurückbleibt, so hängt dies mehr von ungünstigen Communicationsbedingungen, als von den geologischen Verhältnissen ab. Das Tiefland von Bodele und namentlich Egeï scheinen zum ehemaligen Inundationsgebiet des Tschadsee's zu gehören. Wo hier überhaupt der gewachsene Boden unter dem reichlichen Dünensand hervorkommt, ist es grauer kalkhaltiger Thon, stellenweise ganz erfüllt mit Fischwirbeln, Fischgerippen und Conchylien von recentem Aussehen.

[1]) Nachtigal l. c. S. 390.

Unter den von Nachtigal[1]) gesammelten Proben erkannte v. Martens *Melania tuberculata* Müll., *Limnaea Natalensis* Krauss und *Spatha sp.*, also Süsswasserformen, die noch jetzt in Ost-Afrika leben und für eine ehemalige weitere Ausdehnung des Tschadsee's sprechen, auf welche auch Traditionen der Eingeborenen hinweisen. Höchst wahrscheinlich stammen die bei Agadem von Rohlfs beobachteten Versteinerungen aus ähnlichen Ablagerungen. Da ein grosser Theil von Bodele und die ganze Gegend von Egeï tiefer als der jetzige Wasserspiegel des Tschadsee's liegen, so glaubt Nachtigal (S. 123) eine ehemals von Wasser erfüllte Mulde von nahezu 100000 □Km. Umfang annehmen zu dürfen.

Im Gegensatz zu diesen entlegenen weltvergessenen Regionen sind die östlichen Theile der Sahara: die libysche Wüste, Nubien und die am rechten Ufer des Nils gelegenen, noch zum Saharagebiet zu zählenden Wüstenstriche von Alters her mit der Geschichte der Culturvölker des Mittelmeers verknüpft. Schon Eratosthenes, Herodot und Strabo machen auf den Versteinerungsreichthum Aegyptens und der libyschen Wüste aufmerksam, und am Ende des vorigen und noch weit mehr in diesem Jahrhundert ist Aegypten vielfach von naturwissenschaftlich gebildeten Forschungsreisenden besucht worden. Abgesehen von den wichtigen Publicationen der französischen Expedition haben sich hier vor Allen Cailliaud, Russegger, Figari und neuerdings Fraas und Schweinfurth um die geologische Erforschung verdient gemacht. Die schwer zugängliche libysche Wüste allerdings blieb nahezu eine geologische Terra incognita; denn von den Reisenden, welche Siuah und einige andere Oasen der libyschen Wüste berührten, haben nur Cailliaud und Ehrenberg den geologischen Verhältnissen einige Aufmerksamkeit geschenkt. Erst durch die Rohlfs'sche Expedition im Winter 1873/74 wurde wenigstens der nordöstliche Theil dieser Wüste einer eingehenderen Untersuchung unterworfen. Im Jahre 1880 habe ich[2]) die wesentlichsten geologischen Ergebnisse dieser Expedition veröffentlicht und dieser Abhandlung sind die nachstehenden Bemerkungen der Hauptsache nach entlehnt. Wie bereits oben bemerkt bildet theils der Nil, theils die östliche Gebirgskette Aegyptens am Rande des rothen Meeres die natürliche Ostgrenze der Sahara. Die beiden unwirthlichen Hochebenen rechts und links vom Nil waren ehemals ohne Zweifel eine einzige zusammenhängende Fläche, in die sich der Fluss spät, wahrscheinlich erst in der Quartärzeit, sein Bett eingenagt hat. Abweichende meteorologische Bedingungen haben indess im Laufe der Zeit der libyschen und der sogenannten arabischen Wüste ein wesentlich verschiedenes Aussehen verliehen.

Auf der arabischen Seite steigt das vielfach zerrissene und mit zackigen Gipfeln geschmückte Plateau nach Osten hin rasch aufwärts und erreicht in seinen stärksten Anschwellungen eine Höhe von 1500 Meter. Diese befinden sich am Fusse eines Gebirgszuges, welcher, der Küste des rothen Meeres folgend, die eigentliche Wüste abschliesst. Am Gebel Garib, Gebel Duchân und den zahlreichen anderen Gipfeln dieser langen, aus krystallinischen Gesteinen bestehenden Kette, welche mit ihren höchsten Spitzen den Meeresspiegel um 2500 Meter überragt, condensiren sich die von den Winden herbeigeführten Wasserdämpfe und fallen als Regengüsse auf die benachbarten Wüstenstriche herab. Dann stürmen wilde Giessbäche durch die Trockenthäler, die wie ein verzweigtes Arteriennetz die arabische Wüste durchziehen. Wohl verschwinden sie schon nach wenigen Stunden oder Tagen, aber sie füllen die natürlichen Cisternen,

[1]) Nachtigal, Sahara und Sudan 1881. Bd. II, S. 120.

[2]) Zittel. Ueber den geologischen Bau der libyschen Wüste. Akad. Festrede. München 1880.

und ein Theil ihres Wassers wird als Bodenfeuchtigkeit monatelang von wasserdichten Schichten zurückgehalten. An solch' begünstigten Stellen entwickelt sich eine zur Erhaltung durchziehender Herden und Karawanen ausreichende Vegetation. Gewaltig sind übrigens die zerstörenden Wirkungen der meteorischen Gewässer und ihnen verdankt die arabische Wüste ihre mannichfaltig gegliederte Oberfläche. Das pittoreske, mit Thälern, Schluchten, Gebirgen, Cisternen und Quellen, stellenweise mit reichlicher Vegetation ausgestattete und da und dort sogar für den Menschen bewohnbare Hochland entspricht nach keiner Richtung der landläufigen Vorstellung einer Wüste.

Eine solche finden wir dagegen am linken, libyschen Ufer des Nils. Auch dort breitet sich von Esneh bis zum Fajûm gegen Westen eine Hochebene aus, allein diese ist von keinem nennenswerthen Quer- oder Längsthal durchschnitten und von keiner hochragenden Bergspitze gekrönt. Ihre mittlere Höhe hält sich zwischen 2—300 Meter über dem Meeresspiegel und nur ausnahmsweise steigt sie auf 400—450 Meter an. Jahrzehnte können vergehen, ohne dass ein kräftiger Regenschauer den vom Flugsand glatt gescheuerten Felsboden befeuchtet; darum auch absoluter Mangel an Cisternen und Brunnen und darum eine überaus kümmerliche Vegetation. Allein auch hier ist die Oberfläche mehr oder weniger gegliedert. Muldenförmige Vertiefungen, staffelförmig aufsteigende Terrassen, denen stets mehrere Zonen kegelförmiger, oben abgestutzter Inselberge von gleicher Höhe vorausgehen, wilde Felsenlabyrinthe und langgezogene Sanddünen unterbrechen die Einförmigkeit des steinigen Tafellandes.

Fast parallel mit dem Laufe des Nils schliesst die südliche Hälfte der Hochebene im Westen mit einem Steilrand von 100 — 300 Meter Höhe plötzlich ab. Kurze, aber tief eingeschnittene Thäler und Schluchten, zackige Vorsprünge und gewaltige Schutthalden verleihen dem Gehänge, welches die Einsenkung der thebaischen Oasen begrenzt, ein wildes, an Hochgebirgs-Landschaften erinnerndes Aussehen. In der südlichsten Oase Chargeh sieht man den Steilrand im Osten: er wendet sich an ihrem Nordende, der starken Biegung des Nils zwischen Qeneh und Girgeh entsprechend, rechtwinklig gegen Westen und zieht als Nordrand an Dachel vorbei. Beide Oasen stehen in unmittelbarem Zusammenhang, ihre tiefste Einsenkung liegt unmittelbar am Fusse des Gehänges und dort besteht ihr Boden aus bunten, grellroth oder grün gefärbten Mergeln, die, von Sandsteinbänken unterbrochen, die lichten Kalksteine der benachbarten Höhen unterlagern. Gegen Süden und Westen verlaufen die beiden Oasen ohne bestimmte Grenze in die Wüste. Zwischen Dachel und Farâfrah verliert sich der Steilrand eine Strecke weit unter Sanddünen, tritt aber östlich von Farâfrah wieder stattlich hervor und bildet, indem er sich in weitem Bogen nach Südwest zurückwendet, eine grosse Bucht, worin die zerstreuten Palmengärten und Getreidefelder der Oase wie winzige grüne Inseln hervorleuchten.

Nördlich von Farâfrah dehnt sich das Kalkplateau nach allen Richtungen und namentlich auch nach Westen hin aus, aber indem es sich mehr und mehr verflacht, gewinnt es zugleich einen milderen Charakter. Hat man in der Richtung nach Siuah eine durch Einförmigkeit geradezu abstossende Hammâda überschritten, so gelangt man in die von der grossen Syrte bis zum Nil verlaufende Depression, worin die Oasen Audjilah, Siuah, Garah, die verlassene Ansiedelung von Aradj und eine Reihe azurblauer Salzseen liegen. Auf dieser von der Natur geschaffenen Strasse bewegt sich seit Jahrhunderten der Landverkehr zwischen Aegypten und Tripolitanien. Sie bildet den Abschluss des libyschen Kalksteinplateau's und zugleich die Südgrenze einer zweiten, aus jüngeren Tertiärschichten bestehenden Hochebene, welche

erst an den Ufern des Mittelmeers ihr Ende findet. Die bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit dieser Depressionswüste beruht in zahlreichen, beckenartigen Einsenkungen, von denen die kleineren durch steile, wenn auch niedrige Felswände scharf begrenzt sind. Weicher salz- oder gypshaltiger, von Feuchtigkeit durchtränkter Blättermergel ist ihr Boden und wo kein Uebermass von Salz vorhanden, sprossen Wüstengewächse, darunter auch wilde Palmen, in ungewöhnlicher Menge hervor. In den tiefsten und grössten Mulden gibt es aufsteigende Thermalquellen süssen Wassers, häufig auch scharfgesalzene Salzseen, umgeben von ausgedehnten, braunen Salzsümpfen.

Wendet man von den Oasen Chargeh und Dachel den Blick nach Westen, so schaut man in das unbekannte Herz der libyschen Wüste hinein. Knapp hinter den letzten Palmengärten beginnt ein sanft ansteigendes Tafelland, das alle Schrecknisse der Sahara in ausgeprägtester Form zur Schau trägt. Zuerst eine sterile Ebene übersäet mit schwarzgefärbten, basaltähnlichen Sandsteinblöcken, welche von einzelnen lichtgelben Dünen durchzogen ist. Weiter nach Westen rücken die Dünenketten dichter aneinander, der felsige Boden in den Zwischenräumen bedeckt sich mit Sand und so wandelt sich schliesslich die ganze Landschaft in ein unübersehbares Sandmeer um.

Im arabischen Küstengebirge, dem natürlichen Ostrand der Sahara, wechseln Granit, Diorit, Hornblendeschiefer, Gneiss und andere krystallinische Gesteine mit einander und sind durchsetzt von Gängen jener prachtvollen Porphyr-Varietäten, welche am Gebel Duchân und bei Hammamat von den alten Aegyptern und Römern in grossartigen Steinbrüchen gewonnen und mit unsäglicher Mühe aus der Wüste nach dem Nil geschafft wurden.

Unmittelbar über der krystallinischen Unterlage ruht dort als ältestes Sedimentgebilde ein glimmerreicher Quarzsandstein von meist braunrother Farbe. Er ist wohl geschichtet, 100 und mehr Meter mächtig, im nördlichen Theil der arabischen Wüste horizontal gelagert, im südlichen nach Figari häufig mehr oder weniger steil aufgerichtet. Buntgefärbte, graue, rothe und violette Mergel wechseln mit dem Sandstein und nehmen zuweilen durch Bitumen oder Braunkohle eine schwärzliche Färbung an. Diese Einlagerungen haben zu wiederholten Malen Veranlassung zu erfolglosen bergmännischen Versuchen auf Steinkohlen gegeben. Die ungemein spärlichen Versteinerungen (fossiles Holz, Austern, Steinkerne von ? *Cardium*) gestatten keine genaue Altersbestimmung dieses Sandsteins, auf welchen in concordanter Lagerung ein 100 — 150 Meter mächtiger Complex von etwas heller gefärbten Kalkmergeln mit dazwischen geschobenen Kalksteinbänken folgt, beide gleich reich an wohl erhaltenen Versteinerungen.

Aus der Umgebung der ältesten Klöster der Christenheit, Sanct Paul und Sanct Anton, „diesem Eldorado der Geologen", sind von früheren Reisenden schon mancherlei Fossilien nach Europa gebracht worden, aber erst durch die umfassenden und sachkundigen Aufsammlungen Schweinfurth's haben wir genauere Anhaltspunkte über das Vorkommen dieser Versteinerungen und über das Alter der sie umschliessenden Schichten erhalten. Ihre reiche fossile Fauna, worunter nur:

Hemiaster cubicus Desor.
Discoidea pulvinata Desor.
Heterodiadema libycum Desor.
Sphaerulites Schweinfurthi Zitt.
Exogyra Mermeti Coq.

Exogyra Africana Lam.
„ *olisiponensis* Sharpe.
Ostrea flabellata Goldf.
Plicatula Fourneli Coq.
Crassatella Rothi Fraas.
Ammonites Morreni Coq.
„ *Vibrayeanus* d'Orb.
„ *Martimpreyi* Coq.
„ *Mantelli* Sow.

namhaft gemacht werden sollen, ist bereits von der Sinaihalbinsel, aus Palästina und Syrien bekannt. Sie findet sich dort in Ablagerungen von unzweifelhaft cenomanem Alter, welche einen Braunkohlen und Asphalt führenden Sandstein bedecken, dessen Zugehörigkeit zur mittleren Kreide durch einige charakteristische Schalthierreste bestimmt wird. Die ganze Entwicklung dieser Cenomangebilde stimmt genau mit jener in der südalgerischen Sahara, im Tuareggebiet und in Tripolitanien überein.

Ueber den versteinerungsreichen Mergelschichten bildet in der Nähe des Klosters St. Anton ein schneeweisser erdiger Kalkstein den Abschluss der Kreideformation. Zahlreiche Exemplare von *Gryphaea vesicularis* und *Ostrea larva* weisen dieser bis zu 300 Meter mächtigen Ablagerung ihren Platz in der Senonkreide an. Die bekannten Rudistenkalke vom Gebel Atakah bei Suez, welche ihrem Alter nach zwischen die fossilreichen Cenomanschichten und den weissen Kreidekalk mit *Gryphaea vesicularis* und *Ostrea larva* gehören, sind in den südlichen Theilen der arabischen Wüste bis jetzt nicht nachgewiesen worden. Ueberhaupt bedeckt hier die obere Kreide nur ein sehr beschränktes Areal; sie bildet ein schmales Band längs der krystallinischen Hauptkette. Ueber ihr thürmen sich 6—800 Meter hohe Felswände von festem Nummulitenkalk auf, welche die ganze Fläche bis zum Nil einnehmen.

Verlassen wir jetzt die arabische Wüste, um unsere Aufmerksamkeit den geologischen Verhältnissen des linken Nilufers zuzuwenden, so begegnen wir den ältesten Ablagerungen der Kreideformation südlich von Esneh, wo der mauerähnliche Steilrand des Nilthals in ein niedriges Hügelland verläuft. Statt weissen Nummulitenkalkes tritt ein röthlichbrauner Sandstein zu Tage, welcher von da an durch mehr als 10 Breitengrade in ganz Nubien bis zu den Grenzen von Kordofan und Sennâr die herrschende Gebirgsart wird. Es ist dies der berühmte nubische Sandstein Russegger's, dessen geologische Stellung so viele Controversen hervorgerufen hat.

Die alten Aegypter wussten den Werth dieses unvergänglichen Baumaterials besser zu schätzen, als ihre Nachkommen. Für die Tempel und Monumentalbauten am oberen Nil wurde vorzugsweise nubischer Sandstein aus den Steinbrüchen von Selseleh verwendet; gab es doch kein anderes Gestein, welches bei gleicher Festigkeit durch regelmässige Schichtung und Wechsellagerung mit weichen Mergeln die Ausbringung so gewaltiger Riesentafeln ermöglichte, deren die Aegypter für ihre gewölblosen Bauten bedurften.

Nachdem der Sandstein in den niederen Hügelzügen zwischen Esneh und Edfu aufgetaucht, breitet er sich nach allen Seiten hin aus. In der libyschen Wüste besteht die ganze sterile Hammâda südlich und westlich von Chargeh und Dachel aus blassroth oder bräunlich gefärbtem Quarzsandstein. Verkieselte

Baumstämme von Dikotyledonen *(Nicolia Aegyptiaca)*, Coniferen (*Araucaroxylon aegyptiacum*) sind die einzigen bis jetzt beobachteten Versteinerungen. Dieselben scheinen aber reichlich und auf weite Erstreckung vorzukommen und sprechen dafür, dass wenigstens der in Aegypten und im nördlichen Nubien verbreitete Sandstein der oberen oder mittleren Kreide angehört.

In der Regel schalten sich an seiner oberen Grenze buntgefärbte Thone und Mergel ein und nach und nach erfüllen sich beide mehr oder weniger reichlich mit Versteinerungen. Haifischzähne charakterisiren die Sandsteinbänke, Muscheln und Schnecken die thonig-mergeligen Schichten. Nach oben gewinnen die weichen, thonigen Gesteine immer mehr das Uebergewicht. Es entwickelt sich ein Schichtencomplex von circa 150 m Dicke aus wechselnden Ablagerungen von grellrothen, grünen oder grauen Thonen, eisenschüssigem Sandstein und vereinzelten, unreinen Kalksteinbänken. Steinsalz und Gyps durchdringen als nie fehlende Ingredientien namentlich die mergeligen und thonigen Schichten, treten jedoch nicht in grösseren, selbständigen Massen auf.

Das leitende Fossil dieses Complexes ist eine von Overweg im Jahre 1850 zwischen Tripolis und Murzuk aufgefundene Auster (*Exogyra Overwegi* Beyrich). Wie in Tripolitanien, so erfüllen ihre wohl erhaltenen Schalen auch in den Oasen Chargeh und Dachel ganze Schichten, und tief im Innern der libyschen Wüste tauchen zuweilen mitten im Sandmeer braungefärbte Flächen hervor, wo meilenweit der Boden mit Austern bedeckt ist. Eine Menge anderer Versteinerungen von selten schöner Erhaltung begleiten die *Exogyra Overwegi.* (*Corax pristodontus*, *Lamna Bronni*, *Ammonites Ismaëlis*, *Roudairia Drui*, *Inoceramus regularis*, *Crassatella* [*Astarte*] *Numidica*, *Turritella*, *Cardita*, *Chama*, *Cucullaea* etc.) Nur wenige Arten dieser reichen und zum grössten Theil neuen Fauna sind bis jetzt ausserhalb der Sahara und zwar ausschliesslich in der obersten Kreide gefunden worden.

Auf die bunten Thone, Kalksteine und Sandsteine mit *Exogyra Overwegi* folgt in der libyschen Wüste noch eine weitere, zur Kreide gehörige Ablagerung von über 200 Meter Mächtigkeit. Dieselbe besteht in ihrer unteren Hälfte aus dünnblättrigen Thonen von schmutziggrüner oder grauer Farbe, in ihren oberen aus schneeweissem wohlgeschichteten Kalkstein oder erdiger Kreide. In der unteren, durch Reichthum an Gyps und Steinsalz ausgezeichneten Abtheilung finden sich in erheblicher Menge Steinkerne aus Brauneisenstein von Muscheln (*Nucula*, *Leda*), Schnecken *(Alaria*, *Nautilus*), Spongien (*Schizorhabdus libycus*), Corallen (*Turbinolidae*), und Seeigeln (*Micraster).* In der oberen weissen Kreide sind die fossilen Reste trefflich erhalten. Die grösstentheils verkieselten und meist noch unbeschriebenen Gastropoden und Bivalven aus diesen Ablagerungen erinnern in noch höherem Maasse an alttertiäre Typen, als jene aus den Schichten mit *Exogyra Overwegi*; allein das Mitvorkommen von *Ananchytes ovata*, *Ventriculites* und Bruchstücken von Rudisten (*Radiolites*) gestattet eine scharfe Abgrenzung gegen die darüber liegenden eocänen Kalksteine mit Operculinen, Alveolinen und Nummuliten.

Die Verbreitung der Tertiärgebilde fällt fast genau mit der Ausdehnung des Kalksteinplateaus zu beiden Seiten des Nils zusammen und da eine der reichsten Fundstätten von Versteinerungen unmittelbar vor den Thoren Cairo's, am Mokattam, liegt, so haben sich bereits verschiedene Autoren mit ihrer Fauna beschäftigt. Während Russegger dieselbe für pliocän, Gaillardot für cretacisch hielten, ist ihr eocänes Alter von Bellardi, d'Archiac, Fraas, Lartet u. A. mit Sicherheit nachgewiesen worden. Allerdings gerade die häufigsten und besterhaltenen Leitfossilien, wie z. B. die Nummulitenarten (*N. Gizehensis*,

Cailliaudi, curvispira), welche fast allein ganze Schichten zusammensetzen und viele Meilen weit den Wüstenboden bedecken, sowie eine Reihe der bezeichnendsten Conchylien, Seeigel und Krebse sind auf das ägyptisch-libysche Becken beschränkt.

Eine ausführliche Schilderung der Nummulitenformation und ihrer Fauna soll dem folgenden Capitel vorbehalten bleiben, hier will ich nur erwähnen, dass unter den Mokattamschichten noch eine ältere Abtheilung von Tertiärgesteinen liegt. Ein Theil ihrer Versteinerungen ist bereits von Fraas [1]) vom Todtenberg bei Siut und von Delanoüe und d'Archiac aus der Gegend von Theben aufgezählt worden.

Die ganze südliche Hälfte des libyschen Plateaulandes besteht aus harten, licht gefärbten, nicht sonderlich fossilreichen Gesteinen der „libyschen Stufe", worin statt der Nummuliten die Gattungen *Alveolina* und *Operculina* vorherrschen. Durch die Gesteinsbeschaffenheit und den Reichthum an Feuersteinknollen, die sich in horizontalen Bänken in verschiedener Höhe wiederholen und zuweilen, nach der Verwitterung des Muttergesteins, wie grosse Bomben oder Melonen auf dem Wüstenplateau ausgestreut sind, wurden frühere Besucher des oberen Nilthals veranlasst, diese Schichten der Kreideformation zuzutheilen. Schon Delanoüe, d'Archiac und Fraas haben übrigens den Irrthum berichtigt. Nach dem allgemeinen Habitus der Versteinerungen aus diesen Schichten gehören dieselben entschieden zum ältesten Eocän.

Die Oscillationen der Erdkruste, welche am Ende der Kreideformation in Europa so grosse Veränderungen bewirkten, haben sich im nordöstlichen Afrika viel später fühlbar gemacht. Erst nach Ablagerung der Mokattamschichten zogen sich die Gewässer zurück und der uralte Meeresboden ward trocken gelegt. Kein Sediment von weiterer Verbreitung bezeichnet den Zeitabschnitt zwischen Mittel-Eocän und Neogen, ja weitaus der grösste Theil der Wüste scheint seit jener Hebung bis auf die Gegenwart Festland geblieben zu sein. Nur in das Delta, über das Gebiet der jetzigen Cyrenaischen Hochebene und in die Depression zwischen der grossen Syrte und dem Nil drangen die Fluthen des Miocänmeeres nochmals ein. Zahlreiche Versteinerungen in der Ammonsoase und den gleichaltrigen Ablagerungen am Gebel Geneffe bei Suez beweisen, dass die neue Invasion des Mittelmeeres ungefähr mit der Entstehung der Grunder Schichten im Wiener Becken zusammenfällt. Nicht lange konnte sich indess das Meer in den eroberten Gebieten halten. Schon in der jüngeren Tertiärzeit wich es abermals zurück und so bedeutend scheint diesmal die Hebung des Bodens gewesen zu sein, dass zwischen Süd-Europa und Nord-Afrika eine Brücke entstand [3]), auf welcher Antilopen, Gazellen, Hyänen, Affen und andere Säugethiere von afrikanischem Ursprung nach Griechenland, Italien und der Provence wanderten. Mit dem miocänen Grobkalk hören alle marinen Ablagerungen und damit auch alle zuverlässigen chronologischen Anhaltspunkte für die libysche Wüste auf. Im Nilthal dagegen und zwar ganz in der Nähe von Cairo und Gizeh kommen Sande mit *Clypeaster Aegyptiacus, Ostrea pseudo-cucullata* (*aff. O. Forskalii* Chemn.), *Pecten erythraeus* vor, welchen Beyrich [4]) ein jüngeres pliocänes Alter zuschreibt.

---

[1]) Aus dem Orient I. S. 114.

[2]) Comptes rendus hebd. 1868. Bd. 67. S. 701—704. Etage 1—3.

[3]) Ramsay. Geology of Gibraltar and history of the Mediterranean Sea. Proceedings. Roy. Institution of Great Britain. vol. VIII. part. VI.

[4]) Sitzgsber. der Berl. Akad. der Wissensch. 1882.

Bemerkenswerth ist die Seltenheit jüngerer Eruptiv-Gesteine im östlichsten Theil der Sahara. In der libyschen Wüste wurden bis jetzt nur in der Oase Beharieh einige Kuppen, aus Plagioklas-Basalt bestehend, beobachtet, die keinerlei Störungen im Schichtenbau verursacht haben. Da Basalte von unzweifelhaft jungtertiärem Alter von ganz entsprechender petrographischer Beschaffenheit [1]) von Schweinfurth auch am Ismaïlia-Kanal und in den Galala Bergen der arabischen Wüste nachgewiesen wurden, so wird es wahrscheinlich, dass die Durchbrüche dieser Eruptivgesteine gleichzeitig erfolgten und dass also auch die Entstehung des Basalts von Beharieh in die jüngere Tertiärzeit fällt. Noch ungewiss ist das Alter des in Nord-Aegypten weit verbreiteten Sandsteins, welcher erstaunliche Mengen verkieselter Baumstämme enthält, die häufig förmliche steinerne Wälder bilden und meist aus ihrem Muttergestein durch Verwitterung befreit lose auf dem Wüstenboden umher liegen.

Ueberhaupt herrscht über die Geschicke des nordöstlichen Afrika nach der jüngeren Tertiärzeit und vor Beginn der jetzigen Erdperiode Unsicherheit. Keine alten Strandlinien mit Muschelbänken sprechen für eine diluviale Meeresbedeckung, keine Geröll- oder Lehm-Ablagerungen bekunden die Thätigkeit einstiger Flüsse und Süsswasserseen, keine Moränen die Anwesenheit diluvialer Gletscher. Quarzsand von gelber Farbe ist das einzige Material, welches über den Gesteinen der Tertiärzeit in weiter Verbreitung auftritt. In unerhörten Massen hat sich westlich von den Oasen der Flugsand angehäuft, wie Gebirgsketten treten dort die Dünen aus der Ebene hervor und kaum dürfte es in der Sahara eine ausgedehntere Aregregion geben, als das grosse libysche Sandmeer zwischen den Oasen Chargeh, Dachel und Kufrah.

Der Wüstensand ist wie überall das jüngste Gebilde der Sahara. Man schreibt seine Entstehung und Verbreitung bald einem diluvialen Saharameer, bald einer seit der Quartärzeit dauernden Zerstörung sandhaltiger Gesteine unter Einwirkung von Wasser, Wind und sonstigen atmosphärischen Kräften zu. Ob seine Bildung und Vertheilung der gewaltigen Ausmeisselung der Oberfläche, der Ausnagung der zahllosen Trockenthäler, Steilränder und Becken vorausging oder folgte, hängt mit der viel erörterten Frage des diluvialen Sahara-Meeres zusammen.

4. Das Saharameer.

Schon im Alterthum war die Annahme eines Meeres an Stelle der heutigen Sahara verbreitet. Eratosthenes und Herodot folgerten eine einstige Ueberfluthung der libyschen Wüste aus dem Vorkommen von Muscheln in der Nähe der Ammonsoase. Mit noch grösserer Bestimmtheit weisen die Berichte von Diodor, Skylax und Ptolemaeus auf einen noch bei Beginn der historischen Zeit existirenden Golf, Meerbusen oder grossen Salzsee in der Nähe der kleinen Syrte hin. Ob freilich dieser „*lacus Tritonis*“, wie vielfach angenommen wird, ungefähr den Flächenraum des jetzigen Schott Djerid im südlichen Tunis ausfüllte und durch einen Canal mit der kleinen Syrte in Verbindung stand, oder ob sich die Beschreibungen der alten Geographen auf die noch jetzt existirenden Lagunen und Sebchen in der Gegend von Monastir und Hammam beziehen, wie Pomel, Fuchs und Stache annehmen, ist noch eine strittige

[1]) Arzruni. Untersuchung der vulkanischen Gesteine aus der Gegend von Abu-Zábel am Ismaïlia-Canal. Sitzgsber. Berliner Ak. 1882.

Frage, die neuerdings mit viel Gelehrsamkeit von Pélagaud[1]) und P. de Tchihatcheff[2]) beleuchtet wurde.

Wie dem auch sein mag; die Meinung, wonach die Sahara ein trocken gelegter Meeresgrund neueren Ursprungs sei, war, wie Desor sich ausdrückt, „von jeher gleichsam instinktmässig" verbreitet. Sie wurde begünstigt durch die Verbreitung von Salz und Gyps in den oberflächlichen Gesteinsschichten, durch die Bedeckung des Bodens mit Sand, und namentlich auch durch die herrschenden Ideen über Entstehung von Wüsten und Tiefebenen überhaupt, sowie durch die irrigen Vorstellungen von der Configuration der Sahara.

Die meisten älteren Reisenden kehrten mit der Ueberzeugung aus der Sahara zurück, dass ein Meer den Boden derselben bedeckt, den vorhandenen Detritus hinweggeschwemmt und nur nackten Fels und Sand hinterlassen habe. In bestimmtester Form gibt insbesondere Russegger dieser Anschauung Ausdruck:[3])

„Wenn wir den physiognomischen Habitus des grossen libyschen Beckens genau ins Auge fassen und damit die geognostische Structur, in soweit sie bekannt ist, in Verbindung bringen, so sehen wir, dass nicht nur dieses Becken, sondern das ganze Bassin von Nord-Afrika noch zur Zeit der jüngsten Tertiär- und älteren Diluvial-Ablagerungen Meeresgrund war. Das Meer erfüllte die grosse Bucht zwischen dem Küstengebirgssysteme des rothen Meeres und dem der afrikanischen Westküste, der Atlas lag als Insel am Eingang. — — Meiner Ansicht nach sehen wir in dem westlichen und südlichen Abfall des libyschen Wüstenplateaus die alte Meeresküste der libyschen Bucht, in den Vorbergen von der West- und Südseite der Oasen die Riffe, welche diese Küste begleiteten, und im Oasenzug selbst das alte submarinische Strömungsthal."

Ein allgemeineres Interesse erhielt die Annahme eines Sahara-Meeres erst dann, als Escher von der Linth die Entstehung der grossen Gletscher während der Eiszeit damit in Verbindung brachte. Nun wurde die Altersbestimmung und die Ausdehnung dieses Meeres zu einer brennenden Frage, deren Lösung das Hauptziel einer gemeinschaftlichen Reise der drei ausgezeichneten Gelehrten Desor[3]), Escher von der Linth und Ch. Martins nach der sogenannten „petit desert" im südlichen Algerien, nach der Schottregion und dem Sûf bildete. Wir verdanken dieser Reise einige werthvolle Schriften von Desor[4]) und Ch. Martins[5]) über die physikalische Geographie und Geologie der Sahara.

Mit der Frage des Sahara-Meeres beschäftigte sich vornehmlich Desor. Wenn nun die drei Reisenden schon von vorne herein für eine Wasserbedeckung der Wüste während der Quartärzeit eingenommen waren, so wurde diese Meinung in ihren Augen zur Gewissheit, als es ihnen gelang, an mehreren Stellen in der Nähe der Schotts und namentlich am Brunnen Buchana im Sûf in anstehendem Gestein, mehrere Meter unter der Oberfläche, ächte Meeresconchylien (*Cardium edule*, *Buccinum gibbosulum* Lam. und Fragmente von *Balanus miser* L.) zu finden.

[1]) Pélagaud. La Mer Saharienne. Annales de la Société d'agriculture de Lyon vol. III. 1880.

[2]) Espagne, Algérie et Tunisie. Lettres à Michel Chevalier. Paris 1880. S. 539—551 und „The deserts of Africa and Asia". Extr. Rep. British Association for Advancement of Sciences 1880.

[3]) Reisen Bd. II. 1. S. 279.

[4]) Desor, E. Aus Sahara und Atlas. Vier Briefe an J. Liebig. Wiesbaden 1865 und La Forêt vierge et le Sahara. Mélanges scientifiques. Paris 1879. 8°.

[5]) Martins, Ch. Tableau physique du Sahara oriental. Revue des deux Mondes 1864.
„ Du Spitzberg au Sahara. Paris.

Da Marès das *Cardium edule* schon früher nicht nur in der Gegend der Schotts, sondern bei Uargla sogar in einer Höhe von 130 Meter angetroffen hatte, so schloss Desor daraus auf eine quartäre Meeresbedeckung, welche sich nicht nur über das Gebiet des ehemaligen Tritonsee's, sondern auch über die ganze Plateauwüste bis Rhadâmes, el Uêd und wahrscheinlich sogar bis zum Fuss des Ahaggargebirges ausgedehnt habe. Es war, nach Desor, ähnlich wie die Ostsee ein Binnenmeer, dessen Verbindung mit dem Mittelmeer durch die Meerenge von Gabes vermittelt wurde und in noch früherer Zeit „mag dieses Meer sogar auch die Südgrenze von Marokko bespült haben und mit dem atlantischen Ocean verbunden gewesen sein.“

Zu Gunsten eines solchen, den Atlas vom eigentlichen Afrika trennenden Meeres haben sich mehrere andere Naturforscher ausgesprochen. So findet Bourguignat[1]), dass die Land- und Süsswasserschnecken Algeriens und des Atlas die engsten Beziehungen zur Malakofauna Spaniens und Siciliens aufweisen, dagegen jener des centralen Afrika's ganz fremdartig gegenüberstehen und dass am Südrand des Atlas die Grenzzone der Sahara von litoralen Typen bewohnt sei, welche sonst nur an den Küstenstrichen des Mittelmeeres leben.

Aus diesen Thatsachen folgert Bourguignat einerseits, dass bei Beginn der jetzigen Erdperiode das westliche Nord-Afrika eine mit Spanien zusammenhängende Halbinsel gebildet habe und dass anderseits das Mittelmeer durch ein grosses Saharameer mit dem altantischen Ocean verbunden gewesen sei.

Auch Roudaire[2]) und sein geologisch geschulter Hilfsarbeiter Dru sprechen sich nach einer sehr genauen Localuntersuchung der tunesischen Schottregion zu Gunsten ihrer ehemaligen Ueberfluthung durch das Mittelmeer aus. In neuester Zeit tritt Pélagaud[3]), nach einer ausführlichen Erörterung der gesammten naturwissenschaftlichen und historischen Literatur über das Sahara-Meer mit grosser Entschiedenheit für dasselbe in die Schranken.

Wenn Escher's Theorie, wonach während der Quartärzeit durch eine Ueberfluthung der Sahara die Ursache zur Entstehung des Föhn's beseitigt war, rasch in weiteren Kreisen Eingang fand, da sie eine einfache und leicht verständliche Erklärung für die Eiszeit in Europa zu geben schien, so erhob doch sofort der Altmeister der Meteorologen, Dove, Einsprache dagegen, indem er nachzuweisen suchte, dass der Föhn nicht aus der Sahara, sondern aus dem mexicanischen Golf komme. Bald darauf bekämpfte auch ein angesehener französischer Geologe, A. Pomel[4]), in seiner schon mehrfach erwähnten Schrift das angebliche Sahara-Meer, indem er zeigte, dass die mittlere Höhe der afrikanischen Wüste, ihre Oberflächengestaltung, ihre Flora und Thierwelt, ihre geologische Beschaffenheit einer solchen Hypothese unüberwindliche Schwierigkeiten in Weg stellten. Jene gyps- und salzhaltige quartäre Bodenbedeckung in der algerischen Sahara ist nach Pomel keineswegs marinen Ursprungs, sondern ein Süsswassergebilde, das theilweise nicht einmal unter einer dauernden Wasserbedeckung entstanden sei. Die angeblichen Spuren eines Meeres in der Sahara sind — nach Pomel — nur „Einbildung voreingenommener Geister“; „die Terassen, welche man mit denen eines ausgetrockneten Oceans verglichen hat, nur die Ränder verhältnissmässig kleiner Seeen oder die Gehänge ehemaliger Wasserläufe. Salz und Gyps der Sahara sind

[1]) Malacologie d'Algérie voll. II.

[2]) Roudaire. Archive des Missions. Mission des Chotts. 3eme sér. vol. IV. 1878—1879.

[3]) La mer saharienne etc. 1880.

[4]) Le Sahara etc. 1872.

ebensowenig Ueberreste des Meeres als jene von Gyps begleiteten salzigen Ablagerungen auf den Hochebenen des Tell, letztere sind vielmehr entstanden aus der Concentration der Salze, welche die Gewässer in gelöstem Zustand während Jahrtausenden vom Atlas und Ahaggargebirge herabführten."

Und nicht einmal für die tunesischen Schotts gibt Pomel[1]) eine Communication während der Diluvialzeit mit dem Mittelmeer zu. Eine eingehende geologische Untersuchung zeigt zwar überall mächtig entwickelte Quartärbildungen, allein von entschieden continentalem Ursprung, und wenn auch die Anwesenheit der brackischen Varietät von *Cardium edule* in den obersten Schichten vielerorts constatirt werden könne, so gewähre doch das Vorkommen dieser Muschel durchaus keinen sicheren Beweis für die einstige Anwesenheit des Meeres.

Der Mangel unzweifelhafter Meeresablagerungen von quartärem Alter sowohl im tunesischen Schottgebiet, als auch in der ganzen algerisch-tunischen Sahara scheint in der That ein schwerwiegender Umstand zu Gunsten der Pomel'schen Ansicht zu sein und erhält dadurch noch um so mehr Gewicht, als am Mittelmeerufer bei Gabes, Sfax u. a. O. gehobene Strandlinien mit recenten Conchylien vielfach vorkommen. Aehnliche Schichten fehlen der Wüste vollständig und daraus folgert Pomel, dass jene quartäre Hebung nicht ausreichte, um die Gewässer des Mittelmeeres über die Schwelle von Gabes in die Schotts einzulassen.

Wenn somit Pomel für die westliche Sahara, die er aus eigener Anschauung kennt, ein diluviales Saharameer mit aller Entschiedenheit abweist, so lautet sein Urtheil minder peremptorisch bezüglich der östlichen Sahara. Hier wird wenigstens die Möglichkeit eines Golfes zugegeben, welcher von der grossen Syrte über das Harudjgebirg, durch das Land der Tubu sich nach Uadai und sogar bis zum Tschadsee erstreckt haben könne. Allein wenn man die Begründung dieser Hypothese betrachtet, so zeigt sich, dass sie auf einer falschen Vorstellung von der Configuration der Oberfläche und auf irrigen Annahmen über das Alter und den Ursprung der fossilen Ueberreste im Harudjgebirg und in der Umgebung des Tschadsees beruhen. Erstere stammen ohne Zweifel aus Kreideablagerungen und letztere sind keineswegs Reste von marinen Thieren, sondern von Süsswasserbewohnern[2]).

Wie aus dem Bisherigen hervorgeht, beschränkt sich der Versuch, ein diluviales Saharameer nachzuweisen, auf ein verhältnissmässig kleines Gebiet zwischen Atlas und dem Ahaggargebirg. Selbst Desor und Pélagaud scheinen nicht an ein die ganze Sahara einnehmendes Meer zu denken, wie denn überhaupt die wissenschaftliche Begründung eines derartigen Sahara-Meeres in neuerer Zeit von keiner Seite versucht worden ist. Gegen ein solches sprechen sich aber die meisten Reisenden, welche die eigentliche Sahara kennen gelernt und den geologischen Verhältnissen ihre Aufmerksamkeit geschenkt haben, mit grösster Bestimmtheit aus.

Schon Caillé äussert seine Verwunderung darüber, dass er auf dem Wege nach Timbuktu keine Spur von Conchylien oder anderen Meeresbewohnern gefunden habe.

Erwin von Bary[3]) schreibt:

„Was das frühere Sahara-Meer betrifft, so kann ich nur sagen, ich habe nicht die geringste Spur davon gesehen; ja im Gegentheil, nach dem zu urtheilen, was ich auf meinem Wege von Tripoli nach

[1]) Pomel, A. La mer intérieure d'Algérie et le Seuil de Gabès. Revue scientifique, 10. Nov. 1877, und Bull. Soc. géol. de France, 1878 3. ser. VI, S. 217.

[2]) Vergl. S. 25.

[3]) Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1877. Bd. XII. S. 17.

Rhat gesehen, muss der Boden Nord-Afrika's seit langen Zeiten über dem Meere stehen, da nicht einmal Tertiärgebilde zu treffen sind, es müsste denn jede Spur davon durch Verwitterung oder Erosion verschwunden sein."

Nicht minder bestimmt nimmt Lenz[1]) Stellung:

„Man spricht häufig von einem alten Sahara-Meer. Wenn man dabei das Wort alt in geologischer Bedeutung anwendet, so hat man ja Recht: es hat zur Devonperiode, zur Kreide- und Tertiärperiode etc. ein Meer existirt; aber die heutige Sandbedeckung eines grossen Theiles der Wüste hat mit einem Meeresboden nichts zu thun. Es ist dies einfach ein durch Atmosphärilien zerstörtes Sandsteingebirge. Es ist wohl gewiss, dass Nord-Afrika nicht immer eine sogenannte Wüste gewesen ist, aber die Entstehung der Sahara scheint weniger eine Frage der Geologie, als vielmehr der Meteorologie und Klimatologie zu sein." Und weiter:

„Auf der ganzen von mir gewählten Route durch die Sahara existirt keine absolute Depression des Terrains unter dem Meeresspiegel, und die Idee des am Kap Djubi am atlantischen Ocean lebenden Engländers Mackenzie, die Sahara unter Wasser zu setzen und Meerwasser womöglich bis Timbuktu zu führen, ist zu absurd, um ernsthaft discutirt zu werden."

Auch die geologische Untersuchung der libyschen Wüste durch die Rohlfs'sche Expedition hat nur negative Thatsachen ergeben. Meine Bemühungen, sichere Spuren oder Ueberreste eines Diluvialmeeres zu beobachten, sind fruchtlos geblieben. Subfossile Conchylienschalen und sonstige Reste von Meeresbewohnern oder alte Uferlinien mit charakteristischen Sedimenten finden sich weder auf dem steinigen Boden der Hammâden, noch in den Niederungen der Oasen, noch zwischen den Sandmassen der Dünen. Nur für einen kleinen Strich, nämlich für die tiefe Depression am Südrand der cyrenäischen Hochebene mit ihren stellenweise 25—70 Meter unter dem Meeresspiegel gelegenen Oasen und Becken gilt dieser Ausspruch nicht in seinem vollen Umfang.

Eine geringe Niveauveränderung der nordafrikanischen Küste genügte, um das ägyptische Delta unter Wasser zu setzen und die Fluthen des Mittelmeeres oder rothen Meeres in die genannte Einsenkung der libyschen Wüste zu führen. Es würde ein Golf entstehen, welcher Aegypten mit der Ammons-Oase verbände und vielleicht sogar über Djalo und Audjilah sich nach der grossen Syrte erstreckte.

Ob übrigens dieser Golf während der Diluvialzeit wirklich existirte, lässt sich mit Sicherheit nicht behaupten, denn auch in Siuah, Aradj und all' den übrigen Depressionen fehlen marine Ablagerungen oder Versteinerungen von quartärem Alter gänzlich. Der starke Salz- und Gypsgehalt des Bodens und die Anwesenheit von Salzsümpfen können nicht als Beweis einer früheren Meeresbedeckung anerkannt werden, wohl aber sprechen zu Gunsten einer einstigen Verbindung mit dem Meer das Vorkommen zahlreicher lebender Exemplare von *Cerithium conicum* Brug. und eines kleinen Fisches (*Cyprinodon dispar*) in den Salzsümpfen von Siuah und Garah. Das Cerithium findet sich noch heute sowohl im Mittelmeer, als auch im rothen Meer. *Cyprinodon Calaritanus* gehört nicht allein den beiden Meeren an, sondern ist als subterraner Fisch in den warmen Quellen fast der ganzen Sahara, von Süd-Algerien an bis zur libyschen Wüste und ausserdem auch in Palästina verbreitet.

Die Legende vom Sahara-Meer steht, wie man sieht, auf schwachen Füssen, denn im günstigsten Fall beschränkt sich dasselbe auf eine Einbuchtung des Mittelmeeres im Süden von Tunis und auf einen

[1]) Zeitschr. für Erdkunde. Berlin 1881. Bd. XVI, S. 291.

schmalen Golf im Norden der libyschen Wüste. Abgesehen von dem totalen Mangel an unmittelbaren Beweisen für eine Meeresbedeckung Nord-Afrika's während der Quartärzeit, spricht auch die ganze Geschichte des Mittelmeeres gegen eine solche. M. Neumayr[1]) hat letztere mit grosser Sachkenntniss seit der mittleren Miocänzeit geschildert. Es ergibt sich aus den Erörterungen dieses trefflichen Kenners der mediterranen Tertiärbildungen, dass die heutige Form und der Umfang des östlichen Mittelmeerbeckens einer sehr jugendlichen Zeit entstammt. Aus einem kleinen, fast ganz auf die westliche Hälfte des jetzigen mediterranen Beckens beschränkten Binnenmeer entstand erst während der Pliocaen und Diluvialzeit durch allmäliges Fortwachsen gegen Osten das heutige Mittelmeer. Noch in der letzten Phase der Miocänzeit umspülte dasselbe zwar ganz Italien, erreichte jedoch die dalmatinische Küste nicht vollständig; eine schmale Bucht ragte nach Osten bis an die Südspitze des Peloponnes vor und sandte einen Golf bis in die Gegend von Athen. Aber während sich im Norden das gewaltige Binnenmeer der sogenannten sarmatischen Stufe von Wien bis über den Aralsee und bis nach Troja hin ausdehnte, sind weder im nordöstlichen Afrika, noch in Palästina oder Syrien Spuren gleichaltriger mariner Absätze zu finden. Der heutige griechische Archipel schien damals ein an Süsswasserseen reiches Festland zu bilden, welches das nördliche sarmatische Meer vom Mittelmeer trennte.

In der Pliocänzeit gewann die östliche Bucht etwas an Umfang und erreichte Cypern, wo marine Ablagerungen in grosser Ausdehnung mit zahlreichen Fossilresten vorkommen; jene Bucht scheint aber in der ersten Hälfte der Pliocaenzeit weder weit nach Süden, noch nach Osten gereicht zu haben, denn in Creta, auf Rhodus und in Klein Asien finden sich statt mariner Sedimente Süsswassergebilde von ansehnlicher Mächtigkeit, welche für ein jetzt verschwundenes Festland Zeugniss ablegen. Erst gegen Ende der Pliocaenzeit eroberte das Mittelmeer, dessen Nordufer in der Nähe der jetzigen Cycladen zu suchen ist, Cos, Rhodus und Milos und erreichte da und dort auch die kleinasiatische Küste. Palästina und Aegypten dagegen wurden noch nicht berührt und Creta stand sogar noch in unmittelbarem Zusammenhang mit Klein-Asien. Wenn die Clypeasterschichten in der Nähe von Cairo, wie Beyrich vermuthet, der Pliocaenzeit angehören, so würde dadurch keineswegs eine Verbindung mit dem Mittelmeere, sondern eher eine solche mit dem rothen Meere bewiesen sein, denn die Fauna der Sande von Gizeh hat viel mehr Beziehungen zu jener des rothen Meeres.

So schiebt sich also am Ende der Tertiärzeit eine ziemlich breite Landbarre zwischen das damalige noch kleine Mittelmeer und das nördliche Ende des rothen Meeres, das vermuthlich auch einen Theil des Delta's und der Landenge von Suez bedeckte, wie das aus der Anwesenheit mariner Absätze nördlich von Suez hervorzugehen scheint, denen Th. Fuchs[2]) allerdings ein jüngeres (quartäres) Alter zuschreibt.

Für ein pliocänes Saharameer gab es unter solchen Umständen keinen Raum, denn wenn schon das ganze jetzt vom südlichen Mittelmeer eingenommene Gebiet über das Wasser hervorragte, um wie viel mehr mussten damals Nord-Afrika und insbesondere die Hochebenen der Wüste Festland bilden.

Während der Diluvialzeit nahm endlich das Mittelmeer allmälig seine heutige Gestalt an, doch vollzog sich dieser Process offenbar in mehreren zum Theil sehr lange dauernden Etappen. Auf Sicilien

[1]) Neumayr, M. Die Geschichte des östlichen Mittelmeergebietes in Virchow's und Holtzendorff's Sammlung gemeinverständlicher Vorträge. XVII. Ser., No. 392.

[2]) Th. Fuchs. Die geologische Beschaffenheit der Landenge von Suez. Denkschriften der k. k. Ak. der Wissenschaften. Wien 1877.

und Malta lebten noch während eines Theiles dieser Periode afrikanische Landthiere von gewaltiger Grösse *(Elephas africanus* und *Hippopotamus)* deren Anwesenheit nicht nur auf eine Landbrücke nach dem „schwarzen“ Continent hinweist, sondern sogar für die Existenz von grossen Strömen und Süsswasserseen spricht. Auch Creta muss entweder noch mit dem Festlande verbunden gewesen sein oder eine sehr grosse Ausdehnung gehabt haben, da sonst die Reste von Flusspferden in den Geröllen der cretischen Hochebenen nicht zu erklären wären. Da altdiluviale Meeresablagerungen weder an der Küste von Palästina, noch von Aegypten oder der Cyrenaika bekannt sind, so möchte man daraus schliessen, dass die im Pliocän angebahnten Verhältnisse auch noch während des früheren Abschnittes der Diluvialperiode fortgedauert haben.

Erst in der zweiten Hälfte der Quartärzeit scheint das östliche Mittelmeer seine definitive Gestalt erlangt zu haben; es erreichte die ägyptische und syrische Küste und trat sogar etwas über seine jetzige Grenze hinaus, indem es in der Nähe der grossen Syrte, am Bir Rissam, bei Abu Nain Bondjem etc., sowie auf dem Isthmus von Suez marine Reste hinterliess. Aber diese Ausbuchtungen des Mittelmeeres scheinen nicht bis zu einer Vermischung mit dem rothen Meere geführt zu haben, denn die oben erwähnten pliocänen oder quartären Absätze nördlich von Suez sind durch eine Barre von alten Flussanschwemmungen mit Süsswassermuscheln von den mediterranen geschieden. Ein Höhenzug, der vermuthlich auch einen grossen Theil des heutigen Nildeltas einnahm, versperrte damals dem Abfluss der süssen Gewässer den Ausweg nach Norden und drängte sie gegen Osten in das rothe Meer. Erst einer letzten Senkung wäre schliesslich die Bildung der beiden Syrten, des Delta und des jetzigen Nilufers zuzuschreiben.

So vereinigt sich die Betrachtung der geologischen Vergangenheit der Mittelmeerländer mit den aus der directen Beobachtung der Wüste gewonnenen Thatsachen, um die Annahme eines diluvialen Saharameeres mit aller Bestimmtheit von der Hand zu weisen.

Mit Ausnahme eines verhältnissmässig kleinen Theiles der nordöstlichen Sahara fehlen marine Tertiärgebilde vollständig, und schon dieser Umstand berechtigt zu der Vermuthung, dass das weite afrikanische Wüstenland seit Ende der Kreidezeit, mit der alten aus Urgebirg bestehenden Continentalmassse Central-Afrika's verbunden, als Festland aus dem Meer hervorragte. Seit jener Zeit scheinen zwar, abgesehen von vulkanischen Durchbrüchen und partiellen Hebungen und Senkungen, keine namhaften tektonischen Veränderungen, keine Pressungen, Faltungen oder Zertrümmerungen der Gesteinsschichten eingetreten zu sein, wohl aber haben atmosphärische Einflüsse dafür gesorgt, dass man in der Configuration der Sahara alle typischen Merkmale eines trocken gelegten Meerbeckens vermisst.

Im Gegensatz zu den früheren Ansichten zeigt die Sahara eine überaus reiche Gliederung der Oberfläche. Wenn auch Hochplateaus und Tiefebenen im Allgemeinen vorherrschen, so erheben sich doch auch, wie oben gezeigt wurde, mächtige Gebirgsmassen in terrassenförmigen Stufen aus ihrer Umgebung, und vereinzelte vulkanische Berggipfel erreichen sogar die ansehnliche Höhe von 2500 bis 3000 Meter. Die ebenen Hammâden, die Areggebiete und Djufs sind aber keineswegs völlig ungegliedert, sondern überall von Schluchten und Trockenthälern durchfurcht, von Steilrändern begränzt und mit ausgewaschenen vertieften Becken ausgestattet. Dies merkwürdige Relief verdankt die Sahara nicht dem Wellenschlag eines abgelaufenen Meeres, sondern der combinirten Wirkung von Süsswasser und Atmosphäre. Es ist schwer, sogar unmöglich, den Antheil jedes der beiden Agentien an der Arbeit festzustellen, denn dieselbe hat in der libyschen Wüste schon nach der Eocänzeit, in der übrigen Sahara wahrscheinlich schon nach Abschluss der Kreide-

periode begonnen. Der Unermesslichkeit dieses Zeitraums entspricht auch die Grossartigkeit ihrer Wirkungen Auf Schritt und Tritt begegnet man den Zeugen einer gewaltigen Erosion, wie sie anderwärts nur selten und meist nur in gebirgigen Gegenden zu finden sind. Jene Steilränder, jene Charaschafs mit ihren pittoresken Felsbildungen, jene Uâdi's und Flüsse ohne Wasser (Bahr belâ mâ) — sie alle sind nirgends fehlende Wahrzeichen der Sahara und ebenso sichere Beweise der Ausnagung durch Wasser. Noch heute stürmen im Ahaggargebirge und Tibesti nach Regengüssen mächtige Wasserfluthen von den Höhen herab, erfüllen die Thäler und wälzen zuweilen Geröllmassen von 1000 und mehr Cubikmeter mit sich fort. Wie verbreitet starke Gewitter ehemals in der ganzen Sahara sein mussten, beweisst die überraschende Häufigkeit von Blitzröhren.

Aber noch mehr als durch die Trockenthäler, Steilränder und Mulden erhält die Sahara durch die Inselberge (Gôr, Gûr, Zeugen, Témoins) und durch die enormen Quantitäten von Flugsand ihre scharf ausgeprägte Signatur. Zu Tausenden und aber Tausenden sind die ersteren über die ganze Sahara vertheilt, und wenn man bedenkt, dass sie alle nur übrig gebliebene Pfeiler ehemals zusammenhängender Plateaus darstellen und dass sie häufig schon mehrere Meilen vor der Terrasse beginnen, mit der sie ursprünglich vereinigt waren, so muss man staunen über die enormen Massen von Material, die hier zerstört, aufgelöst, weggeschafft und wahrscheinlich ins Meer getragen wurden. Und auch der Sand! Welche Zeiträume waren erforderlich, um aus dem Sandstein, welcher fast in der ganzen mittleren und südlichen Sahara den Untergrund bildet, jene Massen von lockerem Sand zu erzeugen, der dann als Spielball des Windes in den Sandwüsten und Dünenketten vereinigt wurde.

Gegen die Entstehung des Wüstensandes aus Sandstein dürfte sich kein ernsthafter Einwand erheben lassen, und wenn man bei diesem Zersetzungsprocess den Atmosphärilien, namentlich dem Einfluss des Temperaturwechsels, einen bedeutenden Antheil zuschreiben mag, so gibt es doch ohne Mitwirkung von fliessendem Wasser, das die zersetzten Producte fortführt und stets wieder neue Entblössungen der Gesteinsoberfläche schafft, keine energische Verwitterung. Und selbst für die heutige Vertheilung des Wüstensandes müssen wir durchaus die Mithülfe von Wasser in Anspruch nehmen.

Die wenigsten Dünen der Sahara sind an Ort und Stelle entstanden und äusserst selten scheinen sie überhaupt einen festen Kern aus anstehendem Gestein zu besitzen. Erst nachdem der Sand durch die Gewässer von den Sandsteinplateaus fortgeführt und in den niedriger gelegenen Gebieten abgelagert worden war, konnte die eigentliche Thätigkeit des Windes beginnen. Nur im Aufbau von Dünen und in der Anordnung und Vertheilung des Sandes haben wir die eigentliche Thätigkeit von Wind zu erkennen.

In die jüngste geologische Periode dürfte auch die Entstehung der zahlreichen Salzsümpfe, sowie der trockenen, salz- und gypshaltigen sogenannten Sebchen der Sahara zufallen. Sie finden sich vorzugsweise in abflusslosen Niederungen, denen heute allerdings keine oder nur höchst spärliche, oberflächliche Gewässer zuströmen. In früherer Zeit jedoch muss dies, wenn wir die zahlreichen Trockenthäler berücksichtigen, anders gewesen sein. Indem nun jene Zuflüsse theilweise aus den gyps- und salzhaltigen Mergelgesteinen der Kreide und wahrscheinlich auch des Devons sich mit ansehnlichen Mengen dieser aufgelösten Substanzen beluden und nach und nach auf dem Grund der abflusslosen Becken verdunsteten, entstanden wie in den von Richthofen so trefflich geschilderten ostasiatischen Steppen jene salz- und gypshaltigen Ablagerungen, welche fast in allen Tiefebenen der Sahara verbreitet sind und mit zur Annahme eines einstigen Sahara-Meeres Veranlassung boten.

Obwohl demnach mit der genaueren Kenntniss der nordafrikanischen Wüste die Möglichkeit einer vollständigen oceanischen Wasserbedeckung unmittelbar vor der jetzigen Erdperiode schwindet, so sprechen doch zahlreiche Erscheinungen für eine reichliche Bewässerung, für ein fruchtbares Klima und für mächtige Wasserläufe in einer nicht allzuweit zurückliegenden Periode. Den bereits eingehender geschilderten Erosionserscheinungen lässt sich das Vorkommen von Höhlen mit Tropfsteinstalaktiten, sowie von mächtigen Kalktuffablagerungen in jetzt völlig wasserlosen Gegenden zur Seite stellen. In der Oase Chargeh enthält der Tuff Reste von immergrünen Steineichen, die der Sahara heute fehlen, aber am Mittelmeer fast überall gedeihen. Ebenso zeigt die geographische Vertheilung der Wüstenfauna und Flora Eigenthümlichkeiten, welche auf einstige leichtere Communication der Pflanzen und Thiere schliessen lassen.[1]) Eine nicht geringe Anzahl von Arten aus beiden organischen Reichen gehört der Sahara ausschliesslich an und ist fast über ihre ganze Oberfläche verbreitet; mit diesen endemischen finden sich andere theils aus dem Mittelmeergebiet, theils aus dem Sudan eingedrungene Formen. Kann man die libyschen und tripolitanischen Oasen im botanischen Sinne als Enclaven der Mittelmeerprovinz bezeichnen, so sind in Aïr (Asben) und Agades Bruchstücke einer centralafrikanischen Flora und Fauna übrig geblieben, die ehemals wahrscheinlich über einen grossen Theil der südlichen Sahara verbreitet war. Den schlagendsten Beweis für den einstigen Zusammenhang der Gewässer des tropischen Afrika's mit dem Ahaggargebirge liefert unstreitig die von de Bary nachgewiesene Existenz von Crocodilen in den wasserarmen Flüssen und Sümpfen dieses jetzt vollständig isolirten Hochlandes.

Auch das Vorkommen von behauenen, offenbar durch Menschenhand bearbeiteten Feuersteinsplittern[2]) in jetzt unbewohnbaren Theilen der Wüste weist auf einstige günstigere Lebensbedingungen hin. Ja selbst an historischen Zeugnissen fehlt es nicht, welche den unwirthlichen Charakter der Wüste als eine Errungenschaft neuester Zeit darstellen. Hierher möchte ich kaum die poetischen Sagen der Schaanba-Araber rechnen, die das Versiegen des ehemals mit mächtigen Fluthen dahin rauschenden, von fetten Weiden begrenzten und von dichten Wäldern beschatteten Irharhar als Strafe für die Frevelthat eines gottlosen Häuptlings schildern und auch die historisch beglaubigte Thatsache, dass die Carthager ihre Kriegselephanten in der tunesischen Sahara aufzogen, liesse sich immerhin durch die Annahme einer sorgfältigeren Pflege und besseren Bewässerung des Bodens erklären. Ebenso möchten die Ruinen weit in die Sahara vorgeschobener Befestigungen, Wachthürme, Castelle und fester Ansiedelungen aus römischer Zeit, oder die bei Uargla und im Uadi Mija entdeckten Ruinen von Städten aus berberischer, vorarabischer Zeit noch keineswegs untrügliche Beweise für ein früheres günstigeres Klima bilden, denn was für glänzenden Erfolge durch Anlage zahlreicher Brunnen mitten in der Wüste erzielt werden können, haben die Franzosen in diesem Jahrhundert zur Genüge erwiesen.

Mehr Gewicht darf man vielleicht dem Umstande beilegen, dass unter den rohen, in Felswände eingemeisselten Figuren im Lande der Tuareg in Tubu am häufigsten der Buckelochs, das Rind, zuweilen auch Strauss und Elephant vorkommen, während das typische Lastthier der Sahara, das Kamel, fehlt. Aus dem Mangel bildlicher Darstellungen des Kamels auf ägyptischen Denkmälern hat man auf eine

[1]) Pomel, Le Sahara. S. 93—121.

[2]) In erstaunlicher Menge befinden sich solche behauene Feuersteinsplitter in der Einsenkung zwischen dem Atlas und Ahaggargebirge, aber auch tief im Innern der libyschen Wüste, zwischen Dachel und Regenfeld habe ich solche gefunden.

späte, erst in christlicher Zeit erfolgte Einführung dieses Thieres schliessen wollen. Allein schon Th. Fischer[1]) hält es für undenkbar, dass die Aegypter das Kamel auf den assyrischen Feldzügen Tuthmosis III. im 17. Jahrhundert v. Chr. nicht kennen gelernt hätten.[2]) Für die mediterranen Küstenstriche hat Th. Fischer eine Verschlechterung des Klimas in historischer Zeit mit guten Gründen nachzuweisen versucht, und man wird wohl kaum fehlgreifen, wenn man in der Waldverwüstung, in der Zerstörung der antiken Bewässerungsvorkehrungen und in der dadurch bedingten Einschränkung des culturfähigen Landes die Hauptursachen der verminderten Niederschläge erkennt.

Ob aber in der eigentlichen Wüste die günstigen klimatischen Bedingungen der Diluvialperiode noch in die historische Zeit hineinragten, halte ich trotz der von Th. Fischer und O. Fraas[3]) geltend gemachten Gründe für unwahrscheinlich. Sicherlich hat aber die Sahara ihre jetzige unwirthliche Beschaffenheit spät und zwar wahrscheinlich in der zweiten Hälfte der Diluvialperiode, erlangt. Nicht locale geologische Ereignisse, sondern meteorologische Veränderungen allgemeiner Natur[4]) haben die ehemals wasserreiche nördliche Hälfte von Afrika theilweise in Wüste verwandelt; heisse Winde haben die Quellen, Flüsse und Seeen verzehrt, und durch Mangel an Feuchtigkeit sind Pflanzen und Thiere bis auf einen kleinen Bruchtheil, welcher sich den neuen Existenzbedingungen anzupassen wusste, verschmachtet.

Die wesentlichsten Ergebnisse des vorhergehenden Abschnittes über die geologischen Verhältnisse der Sahara lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1) Die Sahara zeichnet sich durch ungemein einfachen geologischen Bau, durch horizontale Lage der meisten Sedimentärgesteine und durch Mangel an bedeutenderen Schichtenstörungen, Faltungen, Aufrichtungen und Verwerfungen aus.

2) An den Südfuss des Marokkanischen Atlas schliessen sich unmittelbar paläozoische (carbonische und devonische) Gesteine an, auf welche weiter südlich Sandstein, paläozoische Schiefer zuweilen von Granit und Porphyr durchbrochen, sowie Quarzit und azoische Thonschiefer folgen.

3) In der Einsenkung zwischen Atlas und Ahaggargebirge bilden mittel- und obercretacische Gesteine die Unterlage, quartärer, sandiger Süsswasserlehm mit Gyps und Steinsalz die oberflächliche Bedeckung.

[1]) Theobald Fischer. Studien über das Klima der Mittelmeerländer. Ergänzungsheft No. 58 zu Petermann's geographischen Mittheilungen. Gotha 1879 und Petermann's Mittheilungen Bd. XXIX, 1883, S. 1.

[2]) Herr Dr. Mook hat dem Münchener paläontologischen Museum eine Anzahl Schädelfragmente, Kiefer und Knochen von Kamel, Pferd oder Esel geschenkt, welche angeblich bei Heluan in einer aschenhaltigen Culturschicht vermischt mit zahlreichen bearbeiteten Feuersteinsplittern ausgegraben wurden. Die Knochen haben ihre Leimbestandttheile verloren und zeigen ein fossiles Aussehen. Wenn also nicht irgend ein Irrthum vorliegt, so wäre die Anwesenheit des Kamels während der Steinzeit durch diesen Fund erwiesen.

[3]) O. Fraas. Aus dem Orient. I. S. 213—216.

[4]) Whitney betrachtet die Austrocknung der Continente als eine Phase der Eiszeit, welche mit dem Abschmelzen der grossen Gletscher zusammenfällt. Die Entstehung der nordafrikanischen Wüste, wie der Wüstengebiete überhaupt, wäre darnach nur das Ergebniss einer über die ganze Erdoberfläche mehr oder weniger merkbaren Abnahme der Niederschläge in der zweiten Hälfte der Diluvialzeit. Letztere könnte somit als die Periode der Steppen- und Wüstenbildung bezeichnet werden. Näheres über die interessanten Ausführungen Whitney's in dessen Werk: The Climatic changes of later geologicaltimes Mem. of the Museum of comparative Zoology, vol. VII. Chaptes II und III. 1882.

4) Die nämlichen Kreideablagerungen setzen auch den Boden der Hammâda el Homra und des Harudj-Gebirges in Tripolitanien zusammen. Im Süden schliesst sich paläozoischer (devonischer) Sandstein unmittelbar an. Letzterer bildet mit den ihm untergeordneten Kalksteinen und Schiefern das herrschende Gestein bis zum Südrand der Wüste.

5) Permische, triasische, jurassische und untercretacische Gebilde konnten bis jetzt weder in der Sahara, noch im ägyptischen Grenzgebirge nachgewiesen werden.

6) Die grossen Plateaugebirge der Ahaggar, in Aïr und Tibesti scheinen der Hauptsache nach aus paläozoischem Sandstein, Thonschiefer, Gneiss, Granit und jungen vulkanischen Eruptivgesteinen zu bestehen.

7) Tertiäre Ablagerungen marinen Ursprungs kennt man nur nördlich von den tunesischen Schotts, sowie in ansehnlicher Verbreitung in der libyschen und arabischen Wüste.

8) In der nordöstlichen Sahara und Aegypten reichen die eocänen Nummulitengesteine südwärts bis in die Breite von Esneh; die miocänen finden schon an der Oase Siuah und den Hügeln zwischen Cairo und Suez ihre südliche Grenze.

9) Die südliche und ein Theil der mittleren Sahara war seit Abschluss der Devonzeit Festland; der grösste Theil der übrigen Sahara wurde nach der Kreidezeit trocken gelegt, nur in der libyschen Wüste hielt sich das Meer noch während der Eocaen- und im Norden derselben sogar noch während der mittleren Miocänzeit.

10) Die Durchbrüche der basaltischen, phonolithischen und trachytischen Gesteine in Tripolitanien, der libyschen und arabischen Wüste, sowie wahrscheinlich auch jene in den Gebirgsländern der Ahaggar und Tubu verursachten nur geringe Störungen oder Einwirkungen auf die Nachbargesteine und dürften meist in der jüngeren Tertiärzeit erfolgt sein.

11) Während der Diluvialzeit war die Sahara, sowie ein Theil des südlichen und östlichen Mittelmeeres Festland.

12) Die Hypothese eines diluvialen Saharameeres wird weder durch den geologischen Bau, noch durch die Oberflächenbeschaffenheit der Wüste bestätigt. Im günstigsten Fall stand die Region der tunesischen Schotts mit dem Mittelmeer und vielleicht auch die schmale Depression zwischen Alexandria und der Ammons-Oase mit dem (rothen?) Meer in Verbindung.

13) Während der Diluvialzeit herrschte in Nord-Afrika ein feuchtes Klima, das wahrscheinlich bis gegen Beginn der jetzigen Erdperiode fortdauerte.

14) Die charakteristische Gestaltung der Oberfläche in der Sahara, die Ausarbeitung zahlreicher Trockenthäler, die Auswaschung von beckenförmigen Vertiefungen, die Entstehung der Steilränder, Inselberge u. s. w. sind der erodirenden Thätigkeit süsser Gewässer zuzuschreiben.

15) Der Wüstensand ist aus der Zersetzung von Sandstein hervorgegangen, welcher in der mittleren und südlichen Sahara überall das herrschende Gestein bildet. Seine Vertheilung und seine Anhäufung zu Dünen wurde vorzüglich durch den Wind bewirkt.

16) Die Salzsümpfe, sowie die salz- und gypshaltigen Oberflächenbedeckungen entstanden durch Auslaugung älterer Gesteine aus der Verdunstung der in abflusslosen Niederungen sich ansammelnden Gewässer.

17) Für eine wesentliche Aenderung der klimatischen Verhältnisse der Sahara in historischer Zeit liegen keine Beweise vor.





